



TUGAS AKHIR - TE 145561

**ALAT PENGHITUNG JUMLAH BARANG MENGGUNAKAN
BARCODE ITF-14**

Fadila Lingga Dewi
NRP. 2214 039 039

Dosen Pembimbing I
Fajar Budiman, ST., M.Sc.
Eko Pujiyatno Matni, S.Pd

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
Departemen Teknik Elektro Otomasi
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2017



FINAL PROJECT - TE 145561

***COUNTER DISPLAYING THE AMOUNT OF GOODS USING
BARCODE ITF-14***

Fadila Lingga Dewi
NOR 2214 039 039

Advisor
Fajar Budiman, ST., M.Sc.
Eko Pujiyatno Matni, S.Pd

***INDUSTRIAL ELECTRONICS STUDY PROGRAM
Electrical and Automation Engineering Department
Vocational Faculty
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2017***

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul "**Alat Penghitung Jumlah Barang Menggunakan Barcode ITF-14**" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Juli 2017



Fadila Lingga Dewi
2214039039

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

**ALAT PENGHITUNG JUMLAH BARANG MENGGUNAKAN
BARCODE ITF-14**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya
Pada**

**Program Studi Elektronika Industri
Departemen Teknik Elektro Otomasi
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Fajar Budiman, ST, M.Sc.
NIP. 19860707 201404 1 004

Eko Pujiwatno Matni, S.Pd
NIP. 19710330 199403 1 002

**SURABAYA
JULI, 2017**

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

ALAT PENGHITUNG JUMLAH BARANG MENGGUNAKAN *BARCODE* ITF-14

Nama Mahasiswa : Fadila Lingga Dewi
NRP : 2214 039 039
Dosen Pembimbing 1 : Fajar Budiman,ST., M.Sc.
NIP : 19860707 201404 1 001
Dosen Pembimbing 2 : Eko Pujiyatno Matni, S.Pd
NIP : 19710330 199403 1 002

ABSTRAK

Perhitungan dan pendataan jumlah barang di pergudangan contohnya pergudangan di industri yang memiliki tingkat jumlah produksi tinggi memerlukan suatu alat untuk menghitung dan *logging* jumlah barang yang diproduksi secara otomatis dan berkelanjutan. Pada Tugas Akhir ini didesain suatu alat untuk menghitung dan *logging* jumlah barang dan menampilkan data dari kode *barcode* seperti nama barang, tanggal produksi, tanggal kadaluarsa, kode barang dan lain sebagainya. Alat ini memiliki fungsi untuk menghitung jumlah barang yang diproduksi dan memasukkan data tersebut, di mana pada barang terdapat *barcode* ITF-14 serta barang bergerak mengikuti pergerakan dari *conveyor*. *Barcode* ITF-14 tersebut akan di *scan* oleh *barcode scanner* yang kemudian data berupa kode *barcode* dan jumlah barang dari *barcode* yang telah terscan akan ditampilkan di LCD dan komputer yang tersambung dengan kabel USB. Setiap barang yang melewati *barcode scanner* akan terscan, jumlah barang akan bertambah satu setiap ada *barcode* yang terscan. Hasil percobaan dari alat yang dibuat sebagai berikut: jarak antara *barcode scanner* (MCR12) dengan *barcode* ITF-14 yang baik adalah 15cm dan 20cm dikarenakan jumlah *barcode* yang terscan dalam 10-30 detik paling banyak di banding jarak 5cm, 10cm dan 25cm. Yaitu untuk jarak 20cm dalam waktu 10 detik dapat menscan *barcode* sebanyak 10 kali, untuk waktu 20 detik dengan jarak 20cm *barcode* yang dapat terscan sebanyak 20 kali, untuk waktu 30 detik dengan jarak 20cm banyak *barcode* yang dapat terscan berjumlah 30 kali. Sedangkan untuk jarak yang paling sedikit dalam menscan *barcode* adalah jarak 25cm (7 kali). Pengaturan jarak antara *barcode scanner* dan *barcode* menentukan kecepatan *barcode scanner* dalam menscan dan *conveyor* barang atau produk.

Kata Kunci: *Logging, Barcode Scanner, Barcode, Conveyor*

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

COUNTER DISPLAYING THE AMOUNT OF GOODS USING BARCODE ITF-14

Name of Student : Fadila Lingga Dewi
Number of Registration : 2214 039 039
Advisor 1 : Fajar Budiman, ST., M.Sc.
ID Number : 19860707 201404 1 001
Advisor 2 : Eko Pujiyatno Matni, S.Pd
ID Number : 19710330 199403 1 002

ABSTRACT

Counting and Logging the quantities and data of goods in warehouse, for example industry warehouse with high production levels, require a tool to scan the products automatically and continuously. In this Final Project, it is designed a tool to counting and logging of products and displaying the data of barcode like name of product, date of production, expired date, code of product and so on. This tool has a function to count product and to entry the data (logging), where the goods stamped with ITF-14 barcode in which the goods move based on a conveyor movement. Barcode ITF-14 is scanned by barcode scanner, and then the data of each barcode products and the number of scanned products are displayed on the LCD and computer via USB cable. The number of products is increased by one as every barcode is scanned. Experimental result from this Final Project as follows: the distance between the barcode scanner (MCR12) and the ITF-14 barcode which good are 15cm and 20cm because the number of scan barcode in 10 until 30 seconds is best compared to the distance 5cm, 10cm and 25cm. Moreover, the distance of 20cm in 10 seconds can scan barcode for 10 times, for 20 seconds with a distance of 20cm barcode it can scan 20 times, for 30 seconds with a distance of 20cm it can scan 30 times. The distance of 25cm has the least of number which is 7 times. The distance setting between barcode scanner and barcode determines the speed of scanning.

Key Words : Logging, Barcode Scanner, Barcode, Conveyor

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu dilimpahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagai persyaratan guna menyelesaikan pendidikan Diploma pada Bidang Studi Elektro Industri, Program Studi D3 Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro Otomasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan judul :

"Alat Penghitung Jumlah Barang Menggunakan *Barcode* ITF-14"

Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini, Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan dengan tulus tiada henti.
2. Bapak Fajar Budiman, ST., M.Sc. selaku dosen pembimbing.
3. Bapak Eko Pujiyatno Matni, S.Pd selaku dosen pembimbing dari BLKIP.
4. Teman - teman Elektro D3 Teknik Elektro Andromeda yang selalu memberikan doa, bantuan, semangat, dan dukungannya.
5. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dan memohon maaf atas segala kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat diterapkan pada bidang industri serta bermanfaat dalam pengembangan keilmuan di kemudian hari.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR ISI

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	1
1.4 Tujuan	2
1.5 Sistematika	2
1.6 Relevansi	3
BAB II TEORI PENUNJANG	5
2.1 Motor DC	5
2.2 <i>Driver</i> Motor DC L298N	6
2.2.1 Fungsi Pin <i>Driver</i> Motor DC L298N	6
2.2.2 Spesifikasi Modul <i>Driver</i> Motor DC L298N	7
2.3 Arduino	7
2.3.1 <i>Hardware</i> Arduino	7
2.3.2 <i>Software</i> Arduino	9
2.4 <i>Barcode</i> ITF-14	9
2.4.1 Struktur <i>Barcode</i> ITF-14	9
2.5 <i>Barcode Scanner</i>	10
2.5.1 MCR12	11
2.5.2 Spesifikasi MRC12	11
2.5.3 Karakteristik Elektrikal MCR12	12
2.6 <i>Power Supply</i>	12
2.7 Komunikasi <i>Serial</i>	12
2.2.2 MAX232	13
2.2.2 RS232	13
2.8 <i>Microsoft Access</i>	14
2.9 <i>Microsoft Visual Basic 6.0</i>	14

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	15
3.1 Blok Diagram Skenario Kerja	15
3.2 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	16
3.2.1 Perancangan Pengaturan Kecepatan Motor DC	16
3.2.2 Perancangan Panel <i>Box</i>	18
3.2.3 Perancangan <i>Conveyor</i>	20
3.2.4 Perancangan <i>Barcode</i> ITF-14.....	21
3.3 Perancangan Elektronik.....	22
3.3.1 <i>Wiring</i> LCD 16x2 dan Arduino Mega 2560	22
3.3.2 <i>Wiring</i> L298N Motor Driver dan Arduino Mega 2560	24
3.3.3 <i>Wiring</i> Komunikasi <i>Serial</i> dan Arduino Mega 2560	26
3.4 Perancangan Lunak (<i>Software</i>).....	28
3.4.1 Perancangan <i>Software</i> Menampilkan Data di LCD	28
3.4.2 Perancangan <i>Software</i> Pengaturan Kecepatan Motor.....	29
BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA	31
4.1 Pengukuran Jarak antara MCR12 dan <i>Barcode</i>	31
4.2 Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan <i>Barcode</i>	32
4.3 Tampilan LCD dan <i>Microsoft Visual Basic 6.0</i>	38
BAB V PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan	43
5.1 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN A (FOTO ALAT)	A-1
LAMPIRAN B (PROGRAM)	B-1
LAMPIRAN C (<i>DATASHEET</i>).....	C-1
LAMPIRAN D (DAFTAR RIWAYAT HIDUP).....	D-1

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 2.1	Motor DC Sederhana.....	5
Gambar 2.2	<i>Driver</i> Motor DC L298N.....	6
Gambar 2.3	Arduino Mega 2560 R3	8
Gambar 2.4	Contoh <i>Barcode</i> ITF-14	9
Gambar 2.5	<i>Barcode Scanner</i>	10
Gambar 2.6	MCR12	11
Gambar 2.7	Konfigurasi <i>PIN</i> MAX232	13
Gambar 2.8	RS232 <i>Pinout</i> (9 <i>PIN Female</i>).....	14
Gambar 3.1	Blok Diagram Skenario Kerja Alat.....	15
Gambar 3.2	Ilustrasi Gelombang PWM	16
Gambar 3.3	Ilustrasi Perancangan Pengaturan Kecepatan Motor	17
Gambar 3.4	Panel Kelistrikan Bagian Dalam.....	18
Gambar 3.5	Panel Kelistrikan Bagian Luar.....	19
Gambar 3.6	Rancangan <i>Conveyor</i>	20
Gambar 3.7	Rancangan <i>Conveyor</i> dengan Ukuran	21
Gambar 3.8	Rancangan ITF-14	22
Gambar 3.9	<i>Wiring</i> Rangkaian Menggunakan <i>Eagle</i>	22
Gambar 3.10	Konfigurasi <i>PIN</i> LCD 16x2.....	23
Gambar 3.11	<i>Wiring</i> <i>PIN</i> LCD 16x2 dan Arduino Mega 2560.....	23
Gambar 3.12	Konfigurasi Kaki L298N	24
Gambar 3.13	<i>Wiring</i> L298N dan Arduino Mega 2560.....	25
Gambar 3.14	Konfigurasi <i>PIN</i> MAX232	26
Gambar 3.15	Konfigurasi <i>PIN</i> DB9 <i>Female</i>	26
Gambar 3.16	<i>Wiring</i> Max232,RS232 DB9 <i>Female</i>	27
Gambar 3.17	<i>Flowchart</i> Menampilkan Data di LCD	28
Gambar 3.18	<i>Flowchart</i> Pengaturan Kecepatan Motor.....	29
Gambar 4.1	Grafik Kecepatan MCR12 Menscan <i>Barcode</i> (5cm).....	33
Gambar 4.2	Grafik Kecepatan MCR12 Menscan <i>Barcode</i> (10cm)...	34
Gambar 4.3	Grafik Kecepatan MCR12 Menscan <i>Barcode</i> (15cm)...	35
Gambar 4.4	Grafik Kecepatan MCR12 Menscan <i>Barcode</i> (20cm)...	36
Gambar 4.5	Grafik Kecepatan MCR12 Menscan <i>Barcode</i> (25cm) ...	37
Gambar 4.6	Tampilan Awal LCD Sebelum Menscan.....	38
Gambar 4.7	Tampilan LCD Saat Menscan	38
Gambar 4.8	Tampilan LCD Setelah Menscan	39
Gambar 4.9	Tampilan Kode <i>Barcode</i> Dan Jumlah Terscan di LCD..	39
Gambar 4.10	Tampilan Awal <i>Microsoft VB 6.0</i> Sebelum Menscan.....	40

Gambar 4.11	Tampilan <i>Microsoft VB 6.0</i> Saat Menscan.....	41
Gambar 4.12	Tampilan <i>Microsoft VB 6.0</i> Setelah Menscan.....	41
Gambar 4.13	Tampilan <i>Microsoft VB 6.0</i> Saat Data Lebih Dari Satu..	42

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 2.1	Spesifikasi Arduino Mega 2560	8
Tabel 3.1	<i>Wiring PIN</i> LCD 16x2 dan Arduino Mega	23
Tabel 3.2	<i>Wiring PIN</i> L298N dan Arduino Mega	25
Tabel 3.3	<i>Wiring PIN</i> MAX232, RS232 DB9 <i>Female</i>	27
Tabel 4.1	Jarak antara MCR12 dan <i>Barcode</i>	31
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan <i>Barcode</i> Jarak 5cm	32
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan <i>Barcode</i> Jarak 10cm	33
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan <i>Barcode</i> Jarak 15cm	34
Tabel 4.5	Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan <i>Barcode</i> Jarak 20cm	35
Tabel 4.6	Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan <i>Barcode</i> Jarak 25cm	36
Tabel 4.7	Hasil Pengukuran Waktu Tercepat Dari Data Jarak 5cm, 10cm, 15cm, 20cm, 25cm	37

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di pergudangan terdapat suatu proses di mana barang yang telah diproduksi akan dihitung jumlahnya. Proses perhitungan jumlah barang produksi tersebut membutuhkan suatu alat yang dapat membantu proses perhitungan dan memasukkan data secara otomatis agar hasil yang didapat tidak menimbulkan banyak kesalahan perhitungan dan lebih efektif dalam pengerjaannya. Karena proses perhitungan jumlah barang dan memasukkan data yang dilakukan secara manual menimbulkan kesalahan perhitungan yang disebabkan oleh *human error* dan data hasil perhitungan jumlah barang produksi tersebut membutuhkan suatu wadah untuk memuatnya.

Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini dibuat suatu alat yang dapat bekerja secara otomatis untuk menghitung jumlah barang dan memasukkan data barang tersebut. Kemudian Kode *barcode* berupa angka-angka yang memuat informasi dari produk seperti nama perusahaan, tanggal pembuatan, nomor produk dan sebagainya. Dari kode *barcode* tersebut yang *discan* maka dapat diketahui informasi dari suatu produk dan informasi produk tersebut. Informasi dari produk ditampilkan dilayar komputer dengan cara mengirim data *barcode* yang telah *discan* ke layar komputer dengan komunikasi kabel USB.

Untuk mengatasi masalah tersebut terciptalah suatu alat yang dapat membantu proses perhitungan jumlah barang dan memasukkan data secara otomatis serta menampilkan hasilnya. Data tersebut di kirim melalui kabel USB ke komputer yang kemudian ditampilkan dilayar komputer. *Barcode* diletakkan dibagian luar dari *packaging (outer box)* lalu *discan* menggunakan *barcode scanner* kemudian data dari kode *barcode* yang telah *discan* akan ditampilkan di LCD dan di layar komputer.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini memasukkan data secara manual :

1. Membutuhkan waktu untuk menekan tombol entry data secara tepat.
2. Sering terjadi kesalahan akibat *human error*.

1.3 Tujuan

Tujuan kami dalam membuat Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat sistem *entry* data barang menggunakan *barcode scanner*.
2. Menghilangkan kemungkinan kesalahan akibat *human error*.
3. Mempercepat proses pemasukkan data.

1.4 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah di atas, maka batasan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk mempermudah proses *scanning* maka barang yang akan *discan* diletakkan di *conveyor*.
2. Posisi *barcode* dari setiap barang diletakkan sesuai kedudukan *Barcode Scanner*.
3. Kode sudah mengandung satuan jumlah barang.

Dengan adanya batasan masalah ini diharapkan hasil akhir atau tujuan dari Tugas Akhir ini dapat dicapai dengan baik.

1.5 Sistematika

Sistematika pembahasan Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu Pendahuluan, Teori Penunjang, Perancangan dan Pembuatan Alat, Pengujian dan Analisa Alat, serta Penutup.

BAB I : PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang, permasalahan, batasan masalah, maksud dan tujuan, sistematika laporan, serta relevansi.

BAB II : TEORI PENUNJANG

Membahas tentang teori - teori penunjang yang diperlukan dan dipergunakan sebagai penunjang pengerjaan Tugas Akhir

Bab III : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Membahas tentang perencanaan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*) yang terdiri dari perancangan elektronik dan perancangan mekanik serta pembuatan dan perancangan perangkat lunak (*software*).

BAB IV : PENGUKURAN DAN ANALISA ALAT

Membahas tentang pengujian dengan cara pengukuran alat yang terdiri dari pengujian pengukuran perangkat keras dan juga perangkat lunak.

BAB V : PENUTUP

Menjelaskan tentang kesimpulan dari Tugas Akhir ini dan saran-saran untuk pengembangan alat ini lebih lanjut.

1.6 Relevansi

Relevansi yang kami harapkan dalam membuat Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Memenuhi kurikulum dan persyaratan kelulusan dari kuliah Diploma 3 (tiga) D3 Teknik Elektro Automasi Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
2. Mempermudah proses perhitungan barang dan pemantauan data hasil perhitungan jumlah barang serta mengurangi kesalahan perhitungan karena human error.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

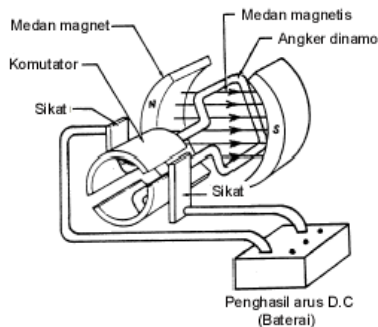
BAB II

TEORI PENUNJANG

Pada bab ini dibahas mengenai teori - teori yang menunjang dalam proses pembuatan alat Tugas Akhir. Teori yang menunjang dalam Tugas Akhir ini diantaranya adalah Motor DC, Arduino Mega 2560, *Driver Motor*, *Barcode ITF-14*, *Barcode Scanner MCR 12*, serta *Komunikasi Serial*.

2.1 Motor DC

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor DC disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen [1]. Motor DC sederhana dapat dilihat seperti Gambar 2.1 dibawah ini :

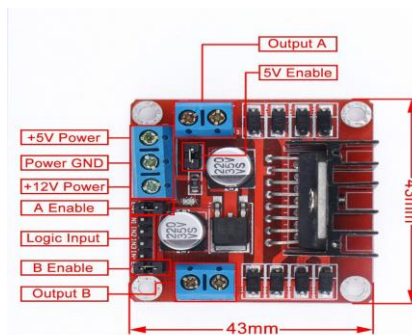


Gambar 2.1 Motor DC Sederhana [2]

Catu tegangan DC dari baterai menuju ke lilitan melalui sikat yang menyentuh komutator, dua segmen yang terhubung dengan dua ujung lilitan. Kumparan satu lilitan pada gambar di atas disebut angker dinamo. Angker dinamo adalah sebutan untuk komponen yang berputar di antara medan magnet.

2.2 Driver Motor DC L298N

Driver motor L298N merupakan *driver* motor yang paling populer digunakan untuk mengontrol atau mengendalikan kecepatan dan arah pergerakan motor terutama untuk motor DC. Untuk IC utama yaitu L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti *relay*, *solenoid*, motor DC dan motor *stepper*. Pada IC L298 terdiri dari *transistor-transistor logic (TTL)* dengan gerbang *nand* yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor DC maupun motor *stepper*. Kelebihan akan modul *driver* motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol [3][4]. Berikut gambat modul *driver* motor tersebut. Konstruksi pin *driver* motor DC L298N dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Driver Motor DC L298N [4]

2.2.1 Fungsi Pin Driver Motor DC L298N

Fungsi *pin driver* motor DC sebagai berikut:

- *Output A* : digunakan untuk dihubungkan ke motor 1
- *Output B* : digunakan untuk dihubungkan ke motor 2

- *A Enable* : mengaktifkan *driver* motor A
- *B Enable* : mengaktifkan *driver* motor B
- *5v Enable* : mengaktifkan tegangan masukan yaitu 5 Vdc, jika tidak di jumper maka akan digunakan tegangan *direct* dari +12 V *power*
- *Logic Input* : digunakan untuk kendali PWM yang dihubungkan ke Arduino.

2.2.2 Spesifikasi Modul *Driver* Motor DC L298N

- Menggunakan IC L298N (*Double H bridge Drive Chip*)
- Tegangan minimal untuk masukan *power* antara 5V-35V
- Tegangan operasional : 5V
- Arus untuk masukan antara 0-36mA
- Arus maksimal untuk keluaran per *Output* A maupun B yaitu 2A
- Daya maksimal yaitu 25W
- Dimensi modul yaitu 43 x 43 x 26mm
- Berat : 26g

2.3 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* dalam arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan menggunakan *software* dan bahasa sendiri. [5] [1]

2.3.1 *Hardware* Arduino

Perangkat keras dalam arduino memiliki beberapa jenis, yang mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam setiap papannya. Penggunaan jenis arduino disesuaikan dengan kebutuhan, hal ini yang akan mempengaruhi dari jenis prosesor yang digunakan. Jika semakin kompleks perancangan dan program yang dibuat, maka harus sesuai pula jenis *controller* yang digunakan. Yang membedakan antara arduino yang satu dengan yang lainnya adalah penambahan fungsi dalam setiap papan sirkuitnya dan jenis mikrokontroler yang digunakan. Dalam Tugas Akhir alat perhitungan jumlah barang menggunakan *barcode* ITF-14, jenis arduino yang digunakan adalah arduino mega 2560 R3 ditunjukkan pada Gambar 2.3.

2.3.1.1 Arduino Mega 2560 R3



Gambar 2.3. Arduino Mega 2560 R3 [5]

Spesifikasi arduino dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini :

Tabel 2.1 Spesifikasi *Arduino Mega 2560*

<i>Microcontroller</i>	<i>ATmega 2560</i>
Tegangan Operasi	5 Volt
Tegangan Input (Rekomendasi)	7-12 Volt
Tegangan Input (Limit)	6-20 Volt
<i>Pin Digital I/O</i>	54 (15 dapat sebagai PWM)
<i>Pin Analog Input</i>	16
Arus DC Per Pin I/O	20 mA
Arus DC untuk Pin 3.3 Volt	50 mA
<i>Flash Memory</i>	258 KB (8 KB digunakan oleh bootloader)
<i>SRAM</i>	8 KB
<i>EEPROM</i>	4 KB
<i>Clock Speed</i>	16 MHz
<i>Pin Digital I/O</i>	54 (15 dapat sebagai PWM)
<i>LED_BUILTIN</i>	13
Panjang	101.52 mm
Luas	50 mA
Berat	37 gram

2.3.2 Software Arduino

Software arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE atau *Integrated Development Environment* suatu program khusus untuk komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan arduino. IDE arduino merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *java* IDE

2.4 Barcode ITF-14

ITF-14 (*Interleaved Two of Five*) adalah implementasi GS1 dari *Interleaved 2 dari 5 barcode* untuk mengkodekan *Item Number* Perdagangan Global. ITF-14 simbol yang umumnya digunakan pada kemasan tingkat produk, seperti kotak kardus. ITF-14 akan selalu mengkodekan 14 digit. Alat GS1 GEPIR dapat digunakan untuk mengetahui identifikasi perusahaan untuk diberikan GTIN-14 yang dikodekan dalam ITF-14 Simbol.

Perbatasan hitam tebal di sekitar simbol disebut Pembawa Bar. Tujuan dari Pembawa Bar adalah untuk menyamakan tekanan yang diberikan oleh pelat cetak atas seluruh permukaan simbol, dan untuk meningkatkan membaca keandalan dengan membantu mengurangi kemungkinan salah membaca atau *scan* pendek yang mungkin terjadi saat pemindai ditahan *barcode* pada terlalu besar sudut. kasus seperti pemindaian miring menyebabkan pemindaian sinar untuk masuk atau keluar simbol *barcode* melalui Pembawa *Bar* di tepi atas atau bawah, memaksa *scanner* untuk mendeteksi scan tidak valid karena *Bar* Pembawa yang jauh lebih luas daripada bar hitam yang sah. [6]

Contoh *Barcode* ITF-14 ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Contoh *Barcode* ITF-14 [6]

2.4.1 Struktur *Barcode* ITF-14

Struktur dari *Barcode Interleaved two of five* sebagai berikut:

1. *Indicator* - ini menunjukkan tingkat kemasan untuk karton tertentu. awalan satu digit ini dapat berkisar 0-8.

2. *GS1 Company Prefix* -Tergantung pada jumlah item perusahaan perlu untuk mengidentifikasi, sebuah GS1 Perusahaan Awalan mungkin 7 sampai 10 digit..

3. *Item Reference* - Referensi nomor produk yang sama digunakan untuk GTIN tingkat item (GTIN-8, GTIN-12, GTIN-13) ketika karton terdiri dari *item* yang sama. Untuk karton yang berisi bermacam-macam barang sejumlah produk baru yang ditugaskan.

4. *Check Digit* - *Digit* terakhir dari GTIN-14 adalah cek digit dihitung. Menggunakan algoritma MOD 10 cek digit, cek digit dihitung mencegah kesalahan substitusi.

2.5 Barcode Scanner

Barcode Scanner adalah piranti yang berfungsi membaca data dalam bentuk *barcode*. *Barcode* biasanya ditemukan melekat pada produk-produk. *barcode* berupa deretan baris tegak dengan ketebalan yang bermacam-macam. Fungsi *barcode scanner* adalah untuk membaca sebuah kode yang berbentuk kotak-kotak maupun berbentuk garis tebal vertikal yang kemudian diterjemahkan dalam bentuk angka-angka. Cara kerja dari *barcode scanner* tersebut memindai symbol, menangkap dan merubah kode bar menjadi data elektrik lalu mengirimkannya ke komputer. [6] Ilustrasi saat *barcode* discan oleh *barcode scanner* dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5. *Barcode Scanner* [6]

2.5.1 MCR 12

MCR12 adalah modul pemindai kode batang CCD (*Charge Couple Device*) jarak jauh kompak dengan sensor gambar liner sensitif tinggi dan dibangun dalam fungsi *auto-sense*. Sebagai kemampuan operasi jarak jauh, ketahanan cahaya sekitar 5.000 LUX, 100 pemindaian per detik dan membantu berbagai kode batang utama, fungsi pemrograman perangkat lunak tangan, MCR12 ini adalah pilihan terbaik dari modul pemindaian kode batang tipe CCD agar sesuai untuk aplikasi yang memerlukan kinerja tinggi dan pengoperasian yang handal. MCR12 *decode board* didukung oleh prosesor yang cepat dan untuk memecahkan kode beragam kode batang 1D. [7]

Bentuk fisik dari MCR12 dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. MCR12 [7]

2.5.2 Spesifikasi MCR 12

- *Light Source Visible Red light 632nm LED*
- *Sensor Linear CCD Sensor*
- *Processor Type C8051 compatible*
- *Operating Freq. 24.5 MHz (Internal)*
- *Scan Rate 100 scans/sec $\pm 10\%$*
- *Reading Distance 240mm@20mil/0.5mm, PCS90%*
- *Print Contrast Ratio PCS60%@6mil/0.15mm*
- *Resolution 5mil/0.127mm@PCS90%*
- *Reading Angle, Pitch Angle $5^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ($\pm 5^{\circ}$)*
- *Skew Tolerance $5^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ($\pm 5^{\circ}$)*
- *Ambient Light 5000 Lux Max.*

2.5.3 Karakteristik Elektrikal MCR 12

- *Interface* RS232 KB USB
- *Supply Voltage* DC +5V $\pm 5\%$
- *Output Voltage (Typ.)* $\pm 9V$ +5V $\pm 5\%$ +5V $\pm 5\%$
- *Output low Voltage (Max.)* 0.7V
- *Current Draw* $\pm 10\%$
- *Power On (Typ.)* 120mA 120mA 120mA
- *Stand by (Typ.)* 20mA 20mA 20mA
- *Operation (Typ.)* 100mA 100mA 115mA
- *Auto-sense standby (Typ.)* 80mA 80mA 80mA

2.6 Power Supply

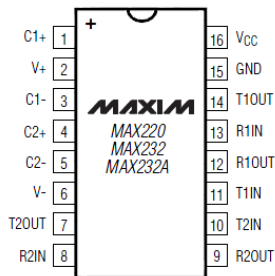
Power supply adalah alat yang berfungsi untuk menyalurkan energi listrik atau bentuk energi jenis apapun yang sering digunakan untuk menyalurkan energi listrik. Secara prinsip rangkaian *power supply* yang digunakan pada alat ini bertugas untuk menyalurkan energi listrik ke rangkaian *hardware* .[8]

2.7 Komunikasi Serial

Komunikasi *serial* adalah sebuah komunikasi yang terjadi dengan mengirimkan data per-bit secara berurutan dan bergantian. Komunikasi ini hanya membutuhkan satu jalur atau kabel yang sedikit dibandingkan dengan komunikasi *paralel*, di mana hanya satu bit data yang dikirimkan melalui seuntai jalur atau kabel pada waktu tertentu secara berurutan. Manfaat paling dasar adanya komunikasi serial ialah memungkinkan terjadinya pertukaran informasi antara papan arduino dan komputer. Hal ini memungkinkan untuk dapat memantau status pengerjaan yang sedang dilakukan langsung di komputer. Sebagai contoh, dapat melihat data dari sensor yang sedang diuji di komputer. Dengan demikian fokus hanyalah pada sensor-sensor tersebut yang sedang diuji. Komunikasi serial pada Arduino dapat dilakukan secara dua arah. Artinya baik komputer yang kita gunakan maupun papan Arduino yang sedang kita program dapat saling berkomunikasi dan saling mengirim maupun menerima informasi.[8]

2.7.1 Max 232

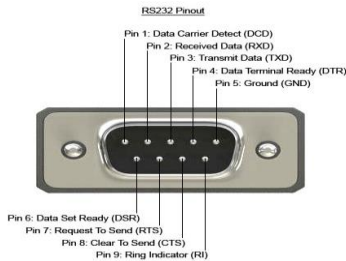
MAX232 merupakan salah satu jenis IC rangkaian antar muka dual RS-232 *transmitter / receiver* yang memenuhi semua spesifikasi standar EIA-232-E. IC MAX232 hanya membutuhkan power supply 5V (*single power supply*) sebagai catu. IC MAX232 di sini berfungsi untuk merubah level tegangan pada COM1 menjadi level tegangan TTL / CMOS. IC MAX232 terdiri atas tiga bagian yaitu *dual charge-pump voltage converter*, *driver RS232*, dan *receiver RS232*. Konfigurasi dari MAX232 dapat dilihat pada Gambar 2.7 dibawah ini :



Gambar 2.7. Konfigurasi *PIN* MAX232 [9]

2.7.2 RS 232

RS232 adalah standard komunikasi serial yang digunakan untuk koneksi periperal ke periperal. Biasa juga disebut dengan jalur I/O (*input / output*). Biasanya dihubungkan lewat jalur *port* serial RS232. Standar ini menggunakan beberapa piranti dalam implementasinya. Paling umum yang dipakai adalah *plug / konektor* DB9 atau DB25. Untuk RS232 dengan konektor DB9, biasanya dipakai untuk *mouse*, modem, kasir register dan lain sebagainya, sedang yang konektor DB25, biasanya dipakai untuk *joystik game*. Serial *port* RS232 pada konektor DB9 memiliki *pin* 9 buah dan pada konektor DB25 memiliki *pin* 25 buah. Fungsi dari serial *port* RS232 adalah untuk menghubungkan atau koneksi dari perangkat yang satu dengan perangkat yang lain, atau peralatan standart yang menyangkut komunikasi data antara komputer dengan alat-alat pelengkap komputer. *Pin-pin* dari RS232 dapat dilihat pada Gambar 2.8 berikut ini :



Gambar 2.8. RS232 Pinout (9 Pin Female) [9]

2.8 Microsoft Access

Microsoft Access adalah aplikasi yang berguna untuk membuat, mengolah, dan mengelola basis data atau lebih dikenal dengan *database*. *Database* adalah kumpulan arsip data berbentuk tabel yang saling berkaitan untuk menghasilkan informasi. Data digunakan sebagai masukan yang akan diolah menjadi informasi. *Microsoft Access* memiliki fungsi diantaranya sebagai berikut : Untuk membuat basis data (*database*), untuk membuat program aplikasi persediaan barang, dan lain sebagainya.

2.9 Microsoft VisualBasic 6.0

Microsoft Visual basic 6.0 adalah salah satu aplikasi untuk membuat system informasi *database*. *Microsoft Visual basic 6.0* ini adalah terusan dari *visual basic* 1 sampai 5. Walau agak tertinggal, tapi aplikasi *software* ini masih digunakan untuk pengimplementaisannya di dalam pembuatan sistem *database*. *Microsoft Visual basic 6.0* ini sering juga di gunakan dalam perhitungan gaji, penjualan barang dan lain-lain.

BAB III

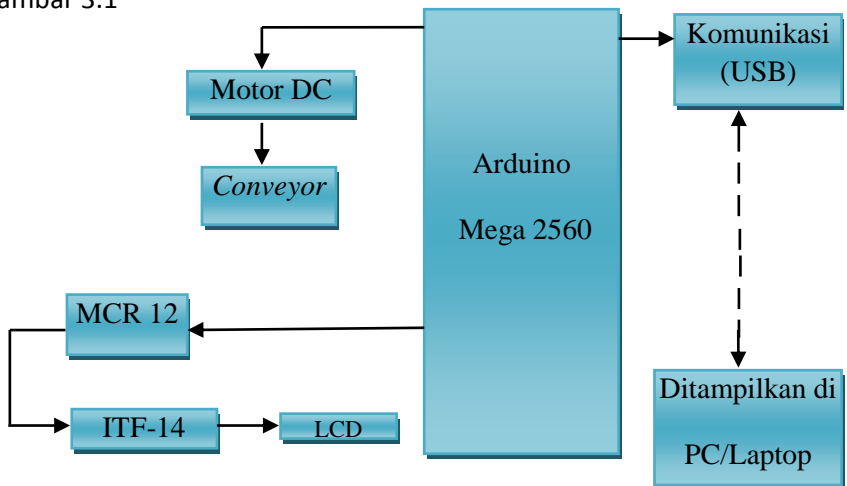
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada Tugas Akhir yang membuat alat perhitungan barang menggunakan ITF-14, ada 2 tahapan yang dilakukan yaitu :

1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a. Perancangan Blok Diagram Skenario Kerja Alat
 - b. Perancangan Pengaturan Kecepatan Motor DC
 - c. Perancangan Panel *Box*
 - d. Perancangan *Conveyor*
 - e. Perancangan *Barcode* ITF-14
 - f. Perancangan Elektronik
2. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)
 - a. Perancangan *Software* Menampilkan Data di LCD
 - b. Perancangan *Software* Pengaturan Kecepatan Motor DC

3.1 Blok Diagram Skenario Kerja Alat

Perancangan sistem dalam pembuatan alat ini secara garis besar disertai urutan dan cara kerja alat ini di ilustrasikan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Blok Diagram Skenario Kerja Alat

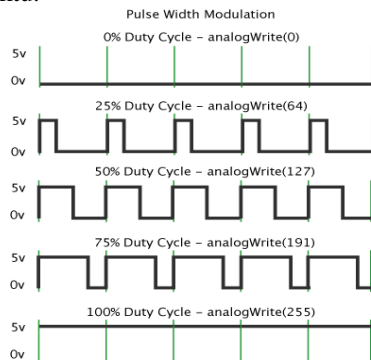
Dari keseluruhan sistem gambar 3.1 dapat dilihat bahwa Arduino Mega 2560 akan mengaktifkan *driver motor* DC dan diteruskan ke Motor DC untuk mengaktifkannya, yang kemudian motor DC akan mengerakkan *conveyor*. Kecepatan Motor dapat diatur menggunakan program PWM di arduino. Sedangkan untuk mengscan *Barcode*. MCR 12 yang disambungkan ke arduino akan aktif seiring sistem di aktifkan, saat barang yang ditempelkan *barcode* ITF-14 melewati MCR 12 maka akan terjadi proses *scan barcode*. Kemudian data dari *barcode* yang telah terscan akan diproses oleh arduino mega 2560 untuk dikirimkan melalui kabel USB sehingga dapat ditampilkan di PC atau laptop.

3.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan Perangkat keras ini dimaksudkan agar dalam pelaksanaan pengerjaan Tugas Akhir menjadi lebih mudah dan cepat karena setiap detail perangkat keras (*Hardware*) yang akan dikerjakan baik dari sisi elektronik maupun mekanik telah direncanakan secara terperinci dan baik.

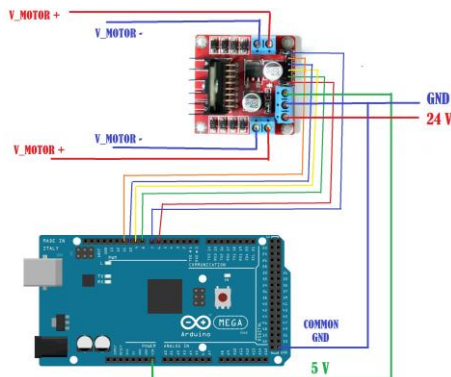
3.2.1 Perancangan Pengaturan Kecepatan Motor DC

Salah satu cara untuk mengatur kecepatan putar motor DC adalah dengan metode modulasi lebar pulsa atau dalam bahasa inggris disebut *pulse width modulation* disingkat PWM. Gambar 3.2 menunjukkan ilustrasi gelombang PWM, 100%, 75%, 50%, 25% dan 0%. Sumbu vertikal menunjukkan besarnya tegangan dan sumbu horizontal menunjukkan waktu.



Gambar 3.2 Ilustrasi Gelombang PWM

PWM memanipulasi keluaran digital sedemikian rupa sehingga menghasilkan sinyal *analog*. Mikrokontroler mengeset *output digital* ke *High* dan *Low* bergantian dengan porsi waktu tertentu untuk setiap nilai keluarannya. Durasi waktu untuk nilai *High* disebut *pulse width* atau panjang pulsa. Variasi nilai *output analog* didapatkan dari perubahan panjang pulsa yang diberikan pada satu periode waktu dan dilakukan berulang-ulang. Untuk lebih jelasnya perhatikan ilustrasi berikut : Kondisi *High* adalah kondisi ketika sinyal berada di atas grafik (5V) dan *Low* adalah ketika sinyal berada di bawah (0V). *Duty cycle* adalah persentasi panjang pulsa *High* dalam satu periode sinyal. Ketika *duty cyclenya* 0% atau sinyal *Low* penuh, maka nilai analog yang dikeluarkan adalah 0V atau setara dengan GND. Ketika *duty cyclenya* 100% atau sinyal *High* penuh maka sinyal yang dikeluarkan adalaah 5V. Untuk mengatur nilai *duty cycle*, kita gunakan fungsi `analogWrite ([nomorPin], [nilai])`. Nilai pada parameter kedua berkisar antara 0 hingga 255. Bila kita hendak mengeset *duty cycle* ke 0%, maka kita set nilai parameter ke 0, dan untuk *duty cycle* 100%, maka kita set nilai parameter ke 255. Jadi bila misalkan kita hendak mengeset *duty cycle* ke 50%, berarti nilai yang harus kita set adalah 127 ($50\% \times 255$). Ilustrasi dari perancangan pengaturan motor ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Ilustrasi Perancangan Pengaturan Kecepatan Motor

Pengaturan level kecepatan pada Gambar 3.3 dilakukan pada komputer operator, lalu perintah tersebut akan dikirimkan ke rangkaian kontrol arduino mega 2560 melalui media komunikasi serial, dari titik *Transmitter* (Tx) menuju titik *Receiver* (Rx) pada arduino mega 2560.

3.2.2 Perancangan Panel Box

Perancangan *panel box* dimaksudkan sebagai tempat untuk peletakkan semua rangkaian kelistrikan yang diperlukan untuk mempermudah memberikan sumber tenaga listrik. Perancangan panel dibuat agar rangkaian – rangkaian yang diperlukan bisa lebih praktis dan ada pada satu tempat yang sama sehingga pengecekan dapat dilakukan dengan mudah dan *wiring* dapat tertata dengan rapi sehingga lebih aman dan terkendali. Panel listrik terdiri dari Arduino Mega 2560, Modul Driver Motor DC L298N, *Rangkaian Komunikasi Serial* (Max232, RS232, DB 9 Pin Female), LCD 2X16, *Barcode Scanner* MCR 12 dan tombol untuk On/Off.

Untuk peletakkan komponen-komponen di dalam panel listrik sistem pengkabelan harus ditata secara rapi untuk memenuhi standar keamanan. Apabila ada kabel yang berserabut ujung kabel harus diberi pengaman berupa *skun* kabel untuk menghindari terjadinya hubung singkat antar komponen kelistrikan. Gambar panel kelistrikan bagian dalam dan bagian luar dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan Gambar 3.5.



Gambar 3.4 Panel Kelistrikan Bagian Dalam

Komponen yang terdapat pada *Panel Box* kelistrikan bagian dalam :

1. Arduino Mega 2560

Sebagai kontrol dari seluruh sistem, seperti kontrol kecepatan motor DC untuk mengerakkan *conveyor*.

2. Modul *Driver Motor DC* L298N

Untuk mengontrol kecepatan motor DC serta mengubah arah putaran motor DC.

3. Rangkaian Komunikasi *Serial*

Sebagai komunikasi data antara komputer dengan arduino mega 2560.

4. LCD 16X2

Sebagai media untuk menampilkan kode *barcode* yang di *scan* dan menampilkan jumlah barang.

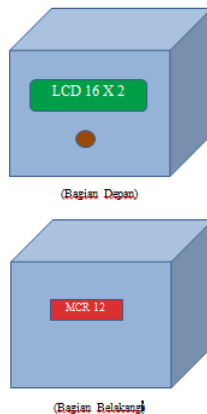
Rangkaian untuk menampilkan berapa kecepatan putar motor selain pada tampilan *interface LabVIEW* pada komputer.

5. Tombol On/Off

Untuk menghidupkan atau mematikan sistem dengan menyambungkan atau memutuskan sumber aliran listrik.

6. Terminal

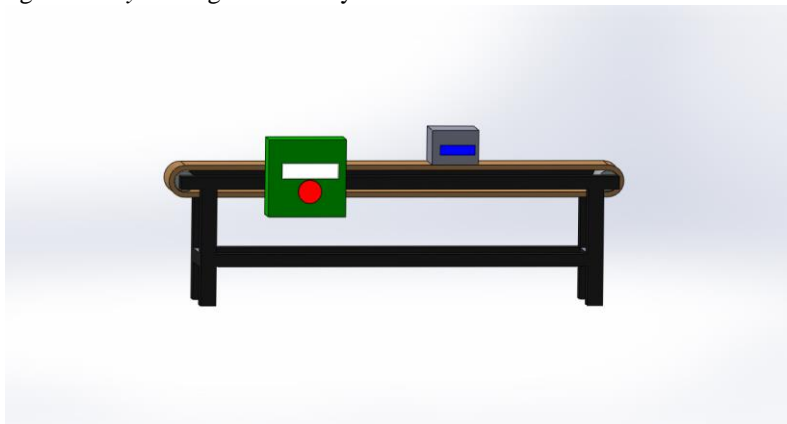
Sebagai penghubung kabel-kabel komponen elektronik agar terlihat lebih rapi.



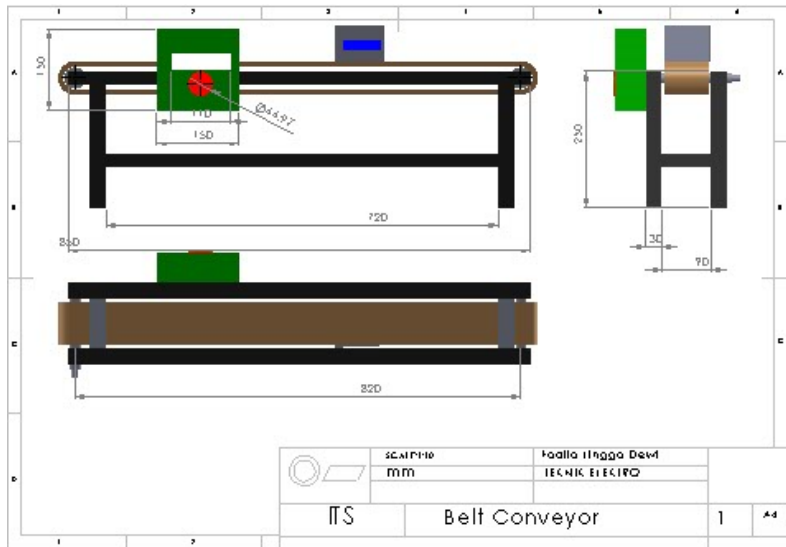
Gambar 3.5 Panel Kelistrikan Bagian Luar

3.2.3 Perancangan Conveyor

Conveyor adalah suatu system alat yang memiliki fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. *Conveyor* banyak dipakai di industri untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan. *Conveyor* memiliki banyak jenis seperti *roller conveyor* dan *belt conveyor*. Untuk Tugas Akhir ini menggunakan *belt conveyor*, karena *belt conveyor* dapat digunakan untuk mengangkut material baik yang berupa “*unit load*” atau “*bulk material*” baik secara mendatar ataupun miring. Dimaksud dengan *unit load* adalah benda yang biasanya dapat dihitung jumlahnya satu per satu, misalnya kotak, kantong, balok dan lain sebagainya. Sedangkan *Bulk Material* adalah material yang berupa butir-butir, bubuk atau serbuk, misalnya pasir, semen dan lain sebagainya. Rancangan *conveyor* ditunjukkan oleh Gambar 3.6 dan Gambar 3.7 menunjukkan rancangan *conveyor* dengan ukurannya.



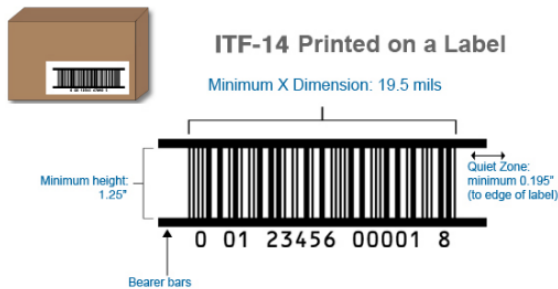
Gambar 3.6 Rancangan *Conveyor*



Gambar 3.7 Rancangan *Conveyor* Dengan Ukuran

3.2.4 Perancangan *Barcode* ITF-14

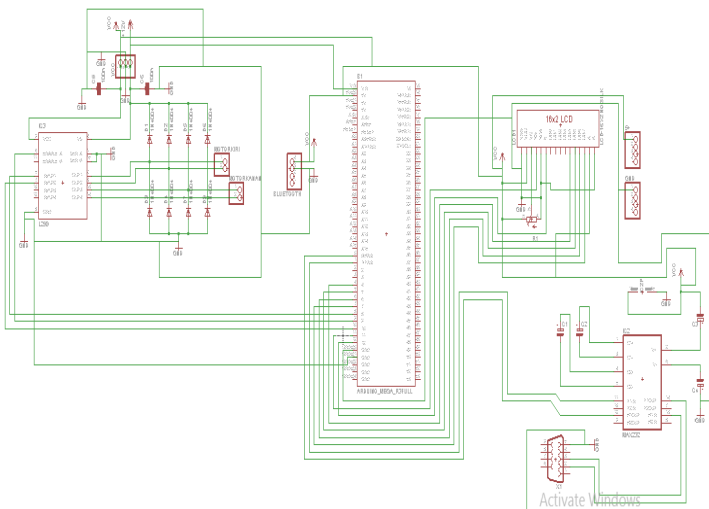
Untuk Kode batang ITF-14 adalah pembawa data paling umum yang digunakan untuk struktur data GTIN-14 dalam organisasi ritel. ITF-14 adalah kode bar 14 digit yang menggunakan simbologi "Interleaved 2 of 5" (I 2 of 5, atau ITF). Data GTIN-14 juga dapat disampaikan pada pembawa data kode batang GS1 lainnya, seperti kode batang GS1-128. Simbol kode bar ITF-14 mencakup balok pembawa, yang mengelilingi bar yang melindungi citra kode batang. Jika ITF-14 dicetak langsung pada karton bergelombang maka harus dikelilingi oleh balok pembawa. Untuk simbol kode bar ITF-14 yang tercetak pada label, hanya batang pembawa horisontal di bagian atas dan bawah yang diperlukan. Ilustrasi berikut menampilkan contoh gambar dan ukuran minimum untuk setiap skenario. Rancangan dari *barcode* ITF-14 ditunjukkan pada Gambar 3.8 berikut :



Gambar 3.8 Rancangan ITF-14

3.3 Perancangan Elektronik

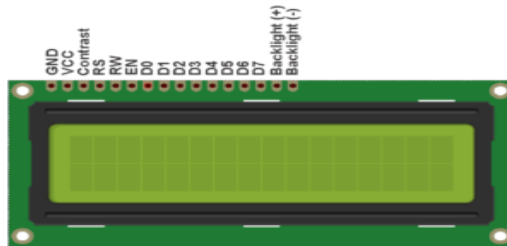
Wiring rangkaian keseluruhan alat menggunakan *eagle* ditunjukkan pada Gambar 3.9 dibawah ini :



Gambar 3.9 Wiring Rangkaian Menggunakan Eagle

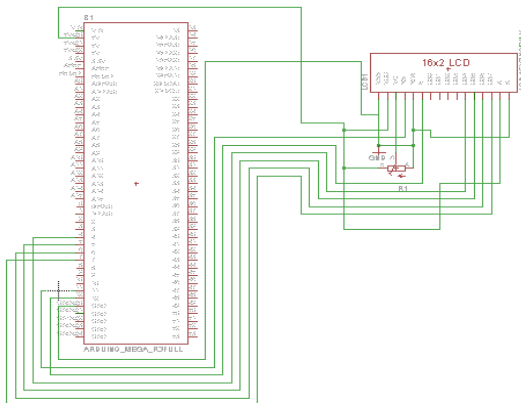
3.3.1 Wiring LCD 16 x 2 dan Arduino Mega 2560

Display yang akan digunakan pada *project* Tugas Akhir ini adalah *display* LCD 16 x 2, artinya LCD terdiri dari 2 baris dan 16 karakter. Bentuk fisiknya dapat dilihat pada Gambar 3.10 dibawah ini:



Gambar 3.10 Konfigurasi *PIN* LCD 16 x 2

Sebelum membuat programnya terlebih akan membuat rancangan *hardware*-nya. Rangkaiannya pada Gambar 3.11 dibawah ini:



Gambar 3.11 *Wiring* LCD 16 x 2 dan Arduino Mega 2560

Untuk lebih jelasnya *wiring* antara *pin* LCD 16 x 2 dan *pin* pada Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini :

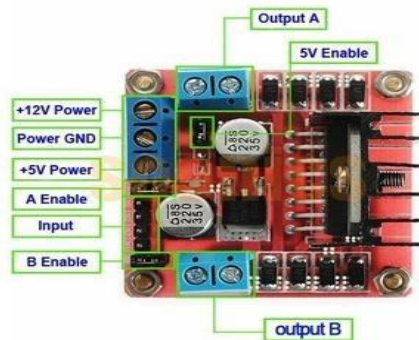
Tabel 3.1 *Wiring PIN* LCD 16x2 dan Arduino Mega 2560

No.	<i>PIN</i> LCD 16 x 2	<i>PIN</i> Arduino Mega 2560
1	VSS	GND
2	VDD	+5V
3	VO	(Potensio)

4	RS	PIN 12
5	RW	GND
6	E	PIN 11
7	D4	PIN 4
8	D5	PIN 5
9	D6	PIN 6
10	D7	PIN 7
11	A	+5V
12	K	GND

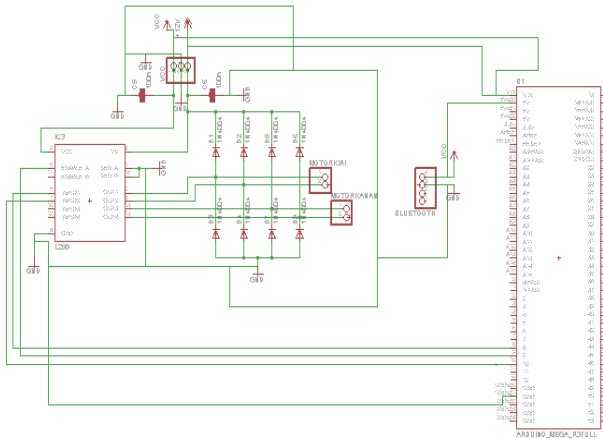
3.3.2 Wiring L298N Motor Driver dan Arduino Mega 2560

Dalam *Project* Tugas Akhir ini menggunakan *driver* motor L298N untuk mengatur kecepatan dari motor DC yang akan digunakan. Bentuk fisiknya dapat dilihat pada Gambar 3.12 dibawah ini :



Gambar 3.12 Konfigurasi Kaki L298N

Sebelum membuat programnya terlebih akan membuat rancangan *hardware*nya. Rangkaiannya pada Gambar 3.13 dibawah ini :



Gambar 3.13 Wiring L298N dan Arduino Mega 2560

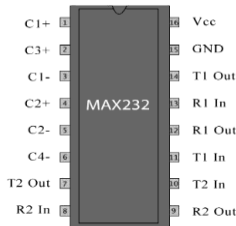
Untuk lebih jelasnya *wiring* antara *pin* L298N dan *pin* pada Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Tabel 3.2 dibawah ini :

Tabel 3.2 Wiring *PIN* L298N dan Arduino Mega 2560

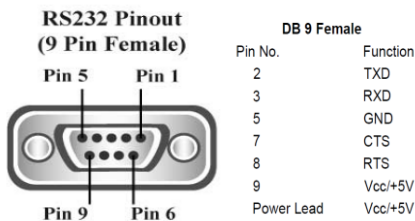
NO.	<i>PIN</i> L298N	<i>PIN</i> Arduino Mega 2560
1	+5v	+5v
2	Gnd	Gnd
3	+12V	Vin
4	<i>Enable A</i>	<i>PIN</i> 9
5	<i>Input 1</i>	<i>PIN</i> 8
6	<i>Input 2</i>	<i>PIN</i> 10
7	<i>Output 1</i>	(Salah satu kaki Motor DC 1)
8	<i>Output 2</i>	(Salah satu kaki Motor DC 1)

3.3.3 Wiring Komunikasi Serial dan Arduino Mega 2560

Dalam *Project Tugas Akhir* ini menggunakan IC Max232 dan RS232 DB 9 Female untuk Komunikasi Serialnya. Bentuk fisiknya dapat dilihat pada Gambar 3.14 dan Gambar3.15 dibawah ini :

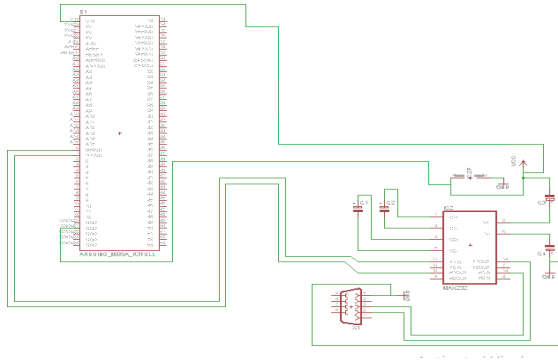


Gambar 3.14 Konfigurasi PIN MAX232



Gambar 3.15 Konfigurasi PIN DB 9 Female

Sebelum membuat programnya terlebih akan membuat rancangan *hardware*nya. Rangkaiannya pada Gambar 3.16 dibawah ini:



Gambar 3.16 Wiring Max232, RS232 DB 9 Female

Untuk lebih jelasnya wiring antara PIN Max232,RS 232 DB 9 Female dan PIN pada Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Tabel 3.3 dibawah ini :

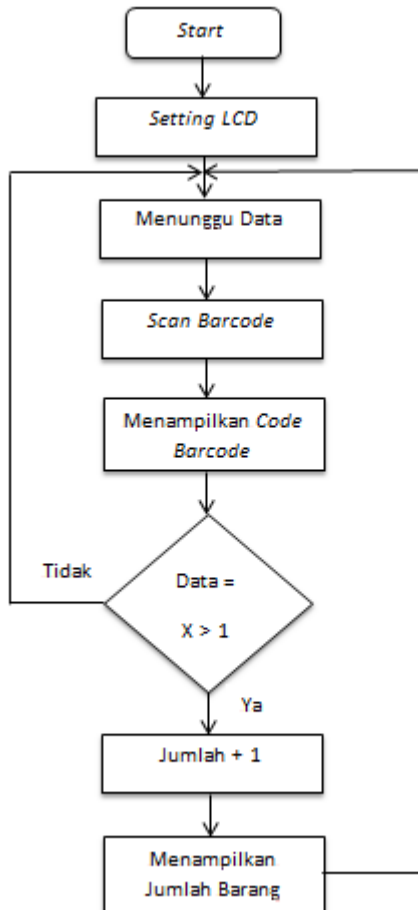
Tabel 3.3 Wiring PIN Max232, RS232 DB 9 Female dan Arduino Mega 2560

NO.	IC Max232	Sambungkan ke
1	PIN 1(C1+)	Capasitor 1 (+)
2	PIN 2 (V+)	Capasitor 4 (+)
3	PIN 3 (C1-)	Capasitor 1 (-)
4	PIN 4(C2+)	Capasitor 2 (+)
5	PIN 5 (C2-)	Capasitor 2 (-)
6	PIN 6 (V-)	Capasitor 3 (-)
7	PIN 11 (T1in)	PIN 1 (TX) Arduino
8	PIN 12 (R1 out)	PIN 0 (RX) Arduino
9	PIN 13 (R1 in)	PIN 3(RXD) DB9 Female
10	PIN 14 (T1 out)	PIN 2(TXD) DB9 Female
11	PIN 15 (GND)	PIN 5(GND) DB9Female
12	PIN 16 (VCC)	+5V Arduino
13		Capasitor 4 (-) ke GND
14		Capasitor 3 (-) ke GND
15		PIN 5(GND) DB9Female Ke GND

3.4 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

3.4.1 Perancangan *Software* Menampilkan Data di LCD

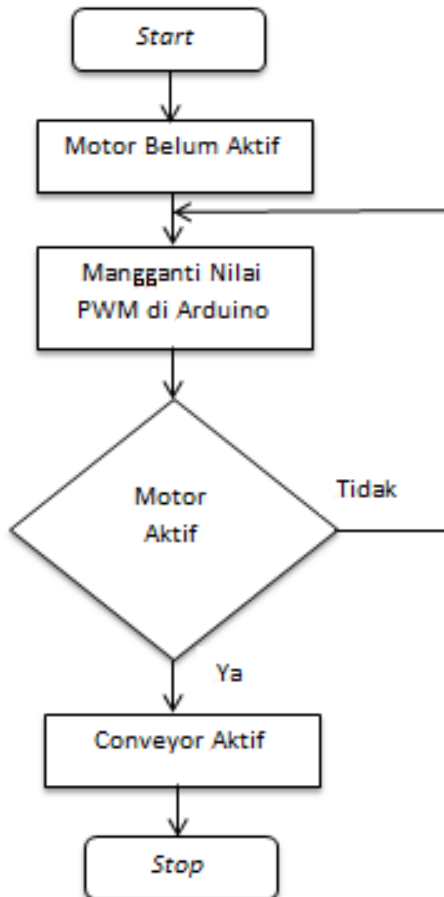
Pada Gambar 3.17 merupakan gambaran *flowchart* dari program menampilkan data berupa kode barcode dan jumlah barang di LCD yang terdapat pada arduino.



Gambar 3.17 *Flowchart* Menampilkan Data di LCD

3.4.2 Perancangan *Software* Pengaturan Kecepatan Motor

Pada Gambar 3.18 merupakan gambaran *flowchart* dari program pengaturan kecepatan menggunakan teknik *pulse width modulation* yang terdapat pada arduino.



Gambar 3.18 *Flowchart* Pengaturan Kecepatan Motor

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB IV

PENGUKURAN DAN ANALISA

Pada bab ini membahas tentang pengukuran dan analisa sistem yang telah dibuat. Pengujian sistem yang dilakukan merupakan pengujian terhadap perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem secara keseluruhan yang telah selesai dibuat untuk memastikan agar komponen-komponen sistem yang akan digunakan dapat berfungsi dengan baik sehingga sistem nantinya akan bekerja secara optimal. Pengukuran dan analisa pada Tugas Akhir ini meliputi :

1. Pengukuran Jarak antara MCR12 dan *Barcode*
2. Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan *Barcode*

4.1 Pengukuran Jarak antara MCR12 dan *Barcode*

Dalam menscan *barcode* perlu mengetahui jarak antara *barcode* dan *barcode scanner* agar *barcode scanner* dapat menscan *barcode* dengan jumlah yang banyak. Oleh karenanya pengambilan data diperlukan. Pengambilan data dilakukan dengan cara barang yang ditempelkan *barcode* diletakkan dengan jarak tertentu dari bacode scanner seperti 10cm, 15cm, 20cm, 25cm dan diletakkan diatas *conveyor* kemudian *conveyor* yang telah aktif akan mengerakkan barang tersebut mendekati *barcode scanner*, saat barang tersebut telah sejajar dengan *barcode scanner* maka secara otomatis *barcode* yang berada di barang tersebut akan terscan. Hasil data untuk jarak antara MCR 12 dan *barcode* dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1 Jarak antara MCR12 dan *Barcode*

Jarak (cm)	Waktu (detik)	<i>Barcode</i> Terscan
10	10	9
10	20	13
10	30	24
15	10	9
15	20	16
15	30	20
20	10	10
20	20	20
20	30	30

25	10	7
25	20	20
25	30	29

Data diatas berguna untuk mengetahui berapa banyak *barcode* yang dapat terscan dalam selang waktu 10 sampai 30 detik dan jarak dalam 10cm, 15cm, 20cm, dan 25cm. Setelah dilakukan pengujian dan pengambilan data serta hasil seperti tabel diatas maka jarak 20cm adalah yang paling baik karena dapat menscan paling banyak, baik dalam waktu 10 detik, 20 detik, maupun 30 detik. Dengan pengambilan data tersebut berguna untuk mengetahui seberapa banyak *barcode scanner* dapat menscan *barcode* dengan menentukan jarak antara *barcode scanner* dan *barcode* tersebut.

4.2 Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan Barcode

Pada pengujian Kecepatan MCR12 dalam menscan kali ini dilakukan pengukuran dengan menggunakan bantuan *timer* untuk mengetahui jarak antar *barcode* yang telah terscan. Pengambilan data dilakukan dengan cara yang sama dengan pengambilan data pada *point* 4.1 yaitu barang yang ditempelkan *barcode* diletakkan dengan jarak tertentu dari *barcode scanner* seperti 5cm, 10cm, 15cm, 20cm, 25cm dan diletakkan diatas *conveyor* kemudian *conveyor* yang telah aktif akan mengerakkan barang tersebut mendekati *barcode scanner*, saat barang tersebut telah sejajar dengan *barcode scanner* maka secara otomatis *barcode* yang berada di barang tersebut akan terscan. Perbedaan dari pengambilan data sebelumnya yaitu pada pengambilan data ini menghitung waktu mulai *barcode scanner* dalam menscan dengan jarak tertentu sedangkan pengambilan data pada *point* 4.1 yaitu pengambilan data untuk mengetahui banyaknya *barcode* yang dapat terscan oleh *barcode scanner* dengan jarak tertentu.

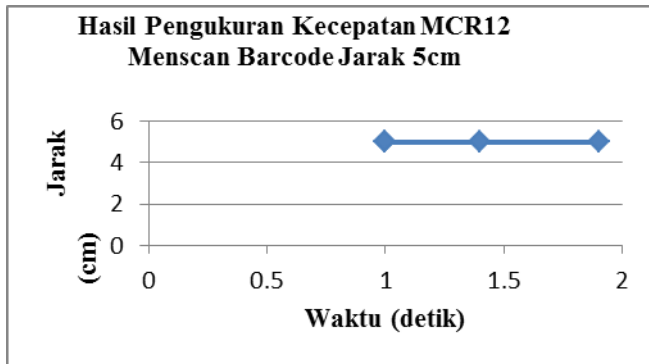
Hasil data pengukuran kecepatan MCR12 dengan jarak 5cm dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini :

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan Barcode Jarak 5cm

Jarak (cm)	Waktu (detik)
5	01.0

5	01.0
5	01.4
5	01.9

Grafik hasil data pengukuran kecepatan MCR12 dalam menscan *barcode* dengan jarak 5cm ditunjukkan pada Gambar 4.1 berikut ini :



Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan *Barcode* Jarak 5cm

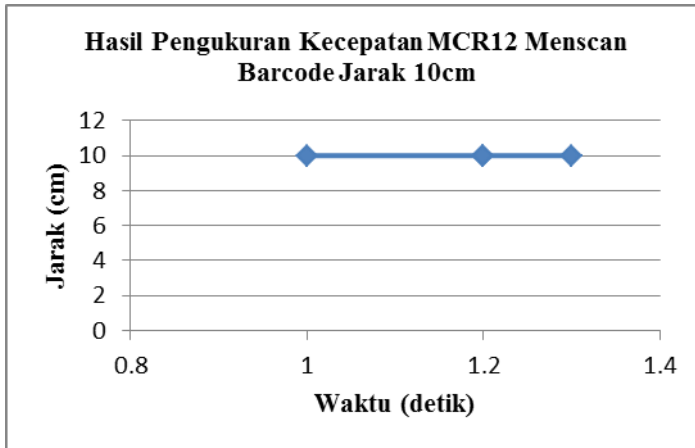
Pada jarak 5cm antara *barcode* dan *barcode scanner*, didapatkan waktu tercepat *barcode scanner* dalam menscan adalah 1 detik.

Hasil data pengukuran kecepatan MCR12 dengan jarak 10cm dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini :

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan *Barcode* Jarak 10cm

Jarak (cm)	Waktu (detik)
10	01.2
10	01.3
10	01.2
10	01.0

Grafik hasil data pengukuran kecepatan MCR12 dalam menscan *barcode* dengan jarak 10cm ditunjukkan pada Gambar 4.2 berikut ini :



Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan Barcode Jarak 10cm

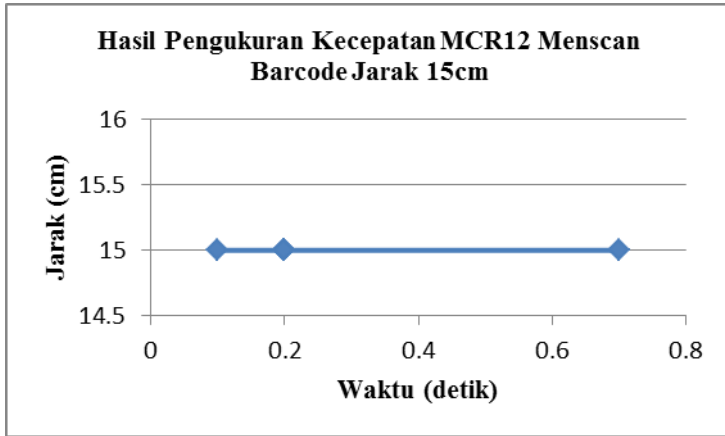
Pada jarak 10cm antara barcode dan barcode scanner, didapatkan waktu tercepat barcode scanner dalam menscan adalah 1 detik.

Hasil data pengukuran kecepatan MCR12 dengan jarak 5cm dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini :

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan Barcode Jarak 15cm

Jarak (cm)	Waktu (detik)
15	00.7
15	00.2
15	00.2
15	00.2
15	00.2
15	00.1
15	00.2

Grafik hasil data pengukuran kecepatan MCR12 dalam menscan barcode dengan jarak 15cm ditunjukkan pada Gambar 4.3 berikut ini :



Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan Barcode Jarak 15cm

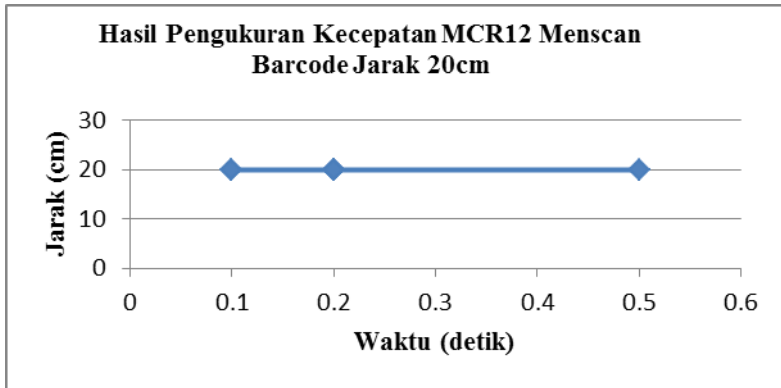
Pada jarak 15cm antara *barcode* dan *barcode scanner*, didapatkan waktu tercepat *barcode scanner* dalam menscan adalah 0.1 detik.

Hasil data pengukuran kecepatan MCR12 dengan jarak 20cm dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut ini :

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan Barcode Jarak 20cm

Jarak (cm)	Waktu (detik)
20	00.5
20	00.2
20	00.2
20	00.2
20	00.2
20	00.1
20	00.1

Grafik hasil data pengukuran kecepatan MCR12 dalam menscan *barcode* dengan jarak 20cm ditunjukkan pada Gambar 4.4 berikut ini :



Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan *MCR12 Menscan Barcode* Jarak 20cm

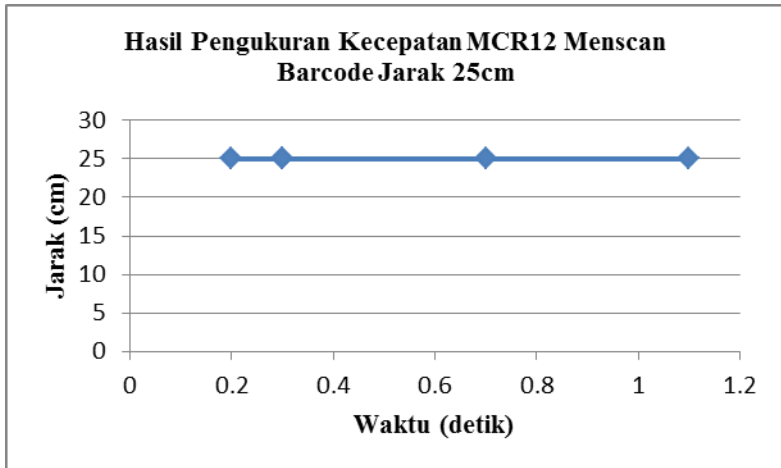
Pada jarak 20cm antara *barcode* dan *barcode scanner*, didapatkan waktu tercepat *barcode scanner* dalam menscan adalah 0.1 detik.

Hasil data pengukuran kecepatan MCR12 dengan jarak 25cm dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut ini :

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan *Barcode* Jarak 25cm

Jarak (cm)	Waktu (detik)
25	01.1
25	00.3
25	00.7
25	00.2
25	00.3

Grafik hasil data pengukuran kecepatan MCR12 dalam menscan *barcode* dengan jarak 25cm ditunjukkan pada Gambar 4.5 berikut ini :



Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan MCR12 Menscan Barcode Jarak 25cm

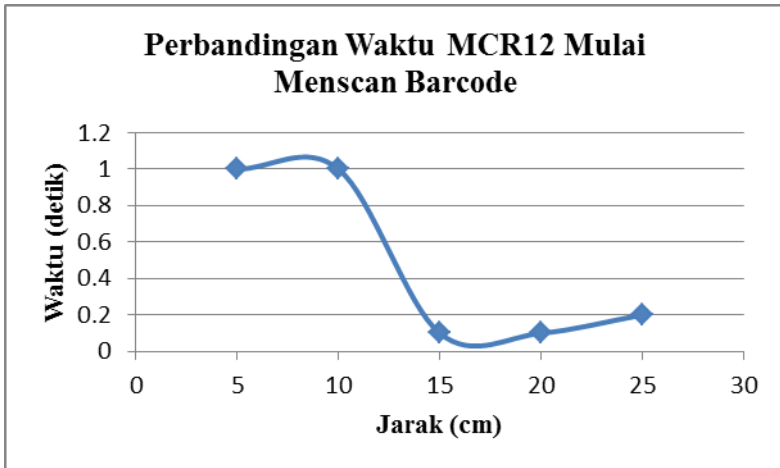
Pada jarak 25cm antara *barcode* dan *barcode scanner*, di dapatkan waktu tercepat *barcode scanner* dalam menscan adalah 0.2 detik.

Perbandingan waktu tercepat dari data yang didapatkan untuk jarak 5cm, 10cm, 15cm, 20cm, 25cm dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut ini :

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Waktu Tercepat Dari Data Jarak 5cm, 10cm, 15cm, 20cm, 25cm.

Jarak (cm)	Waktu (detik)
5	1
10	1
15	0.1
20	0.1
25	0.2

Grafik hasil pengukuran waktu tercepat dari data yang didapatkan untuk jarak 5cm, 10cm, 15cm, 20cm, 25cm, di tunjukkan pada Gambar 4.6 berikut ini :



Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengukuran Waktu Tercepat dari Data yang di dapatkan untuk Jarak 5cm, 10cm, 15cm, 20cm, 25cm

Data diatas memiliki fungsi untuk mengetahui perbandingan waktu dari *barcode scanner* dalam memulai menscan *barcode*, waktu tercepat dari data di atas yaitu 0.1detik dengan jarak 15cm dan 20cm. Serta waktu terlama dari *barcode scanner* untuk menscan *barcode* yaitu 1 detik dengan jarak 5cm dan 10cm. Dengan mengetahui waktu mulai *barcode scanner* dalam menscan *barcode* dapat membantu menentukan jarak yang akan digunakan pada penempatan antara *barcode scanner* dan barang yang telah di tempelkan *barcode*.

4.3 Tampilan LCD Dan *Microsoft Visual Basic 6.0*

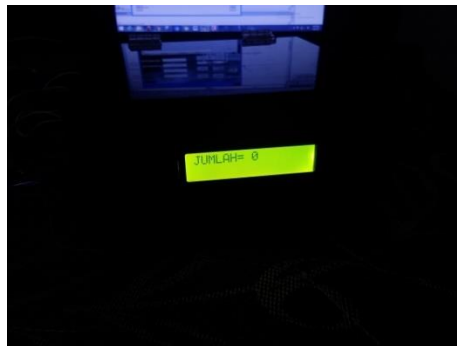
Tampilan di LCD saat Barcode sebelum di *scan* dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut ini :



Gambar 4.7 Tampilan Awal LCD Sebelum Menscan

Gambar foto diatas merupakan tampilan awal LCD dari jumlah *barcode* yang terscan, gambar foto di atas berjumlah nol karena belum ada *barcode* yang terscan.

Tampilan di LCD saat proses *barcode* di *scan* dapat dilihat pada Gambar 4.8 berikut ini :



Gambar 4.8 Tampilan LCD Saat Menscan

Gambar foto diatas merupakan tampilan LCD dari jumlah *barcode* yang terscan, gambar foto diatas berjumlah nol karena *barcode* masih dalam proses *scan*.

Tampilan di LCD saat Barcode telah di *scan* dapat dilihat pada Gambar 4.9 dibawah ini :



Gambar 4.9 Tampilan LCD Setelah Menscan

Gambar foto diatas merupakan tampilan LCD dari jumlah *barcode* yang terscan, gambar foto diatas berjumlah satu karena *barcode* telah terscan.

Tampilan di LCD ketika jumlah data lebih dari satu data , tampilannya dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut ini :



Gambar 4.10 Tampilan Kode *Barcode* Dan Jumlah Terscan di LCD

Gambar foto diatas merupakan tampilan LCD dari jumlah *barcode* dan kode *barcode* yang terscan, gambar foto di atas berjumlah 5 karena *barcode* yang telah discan berjumlah 5 dan menampilkan kode *barcode* terakhir (kelima) dari *barcode* yang discan.

Tampilan dari *Microsoft Visual Basic 6.0* sebelum *barcode* di *scan* dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut ini :

Kode	Produksi	Kadaluarsa	Nama

Gambar 4.11 Tampilan Awal *Microsoft VB 6.0* Sebelum Menscan

Gambar di atas merupakan tampilan awal *Microsoft Visual Basic 6.0* saat belum ada *barcode* yang terscan dan gambar diatas belum menampilkan data dari *barcode* yang terscan.

Tampilan dari *Microsoft Visual Basic 6.0* saat proses *barcode* di *scan* dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut ini :

Kode	Produksi	Kadaluarsa	Nama

Gambar 4.12 Tampilan *Microsoft VB 6.0* Saat Menscan

Gambar di atas merupakan tampilan *Microsoft Visual Basic 6.0* saat barcode masih dalam proses *scan* dan gambar diatas belum menampilkan data dari *barcode* yang terscan.

Tampilan dari *Microsoft Visual Basic 6.0* setelah *barcode* di *scan* dapat dilihat pada Gambar 4.13 berikut ini :

The screenshot shows a window titled "Pocket Note ver 1.9 alpha". The window contains a form with the following elements:

- DATA** section:
 - Nama**: Input field containing "soda".
 - Tgl Produksi**: Input field containing "20/02/17".
 - Tgl kadaluarsa**: Input field containing "20/05/18".
 - Kode Barcode**: Input field (empty).
- Buttons: Delete, Select, Insert, Exit, Connect, and Disconnect.
- Jumlah**: Input field containing "1".
- A table at the bottom with the following data:

Kode	Produksi	Kadaluarsa	Nama
30012345000042	20/02/17	20/05/18	soda

Gambar 4.13 Tampilan *Microsoft VB 6.0* Setelah Menscan

Gambar diatas merupakan tampilan *Microsoft Visual Basic 6.0* saat *barcode* telah terscan dan gambar di atas menampilkan data dari *barcode* yang telah terscan.

BAB V

PENUTUP

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat serta pengujian dan analisa, maka dapat ditarik kesimpulan dan saran dari kegiatan yang telah dilakukan untuk pengembangan Tugas Akhir ini.

5.1 Kesimpulan

Dari seluruh tahapan yang sudah dilaksanakan pada penyusunan Tugas Akhir ini, mulai dari studi *literature*, perancangan dan pembuatan sampai pada pengujiannya maka dapat disimpulkan bahwa : Alat penghitung jumlah barang ini dapat mempercepat proses dalam memasukkan data dan memudahkan menghitung jumlah barang produksi tersebut, dikarenakan alat ini secara otomatis akan menghitung dan memasukkan data dari *barcode* yang terdapat di barang yang bergerak diatas *belt conveyor* dengan cara menscan *barcode* ITF-14 tersebut.

Dengan alat perhitungan jumlah barang ini pula dapat menghemat tenaga, menghemat waktu dan mengurangi kesalahan akibat *human error* yang terjadi akibat proses manual. Data dari kode *barcode* akan ditampilkan dilayar komputer atau laptop, sehingga dapat dipantau secara *realtime*.

Posisi jarak antara *barcode scanner* (MCR12) dan *barcode* ITF-14 yang baik adalah 15cm dan 20cm dikarenakan jumlah *barcode* yang terscan dalam 10 sampai 30 detik paling banyak di banding jarak 5cm, 10cm dan 25cm. Sedangkan untuk jarak yang paling sedikit dalam menscan *barcode* adalah jarak 25cm (7 kali). Pengaturan jarak antara *barcode scanner* dan *barcode* menentukan kecepatan *barcode scanner* dalam menscan.

5.2 Saran

Untuk lebih memperbaiki dan menyempurnakan kinerja dari alat ini, maka perlu disarankan :

1. Untuk MCR12 terlebih dahulu lakukan penyetelan untuk membuat *continuous* atau *auto power on* agar *flash* dapat hidup secara terus menerus tanpa menekan tombol setiap akan menscan (lihat di MCR12_ *Configuration*).
2. Pengaturan jarak antara *barcode scanner* dan *barcode* sangatlah penting, dalam menentukan kecepatan *Barcode Scanner* untuk memasukkan data.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR PUSTAKA

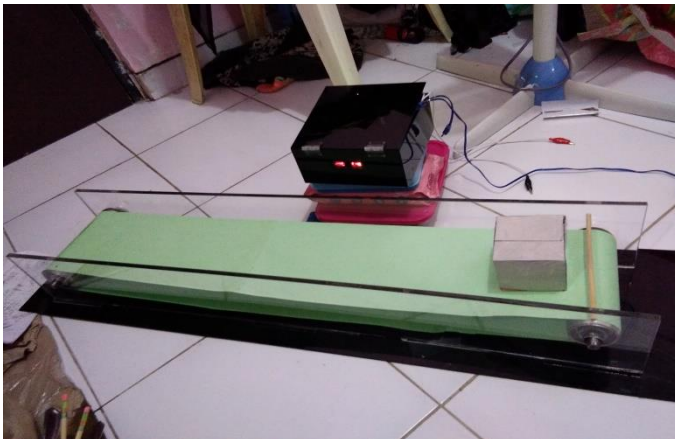
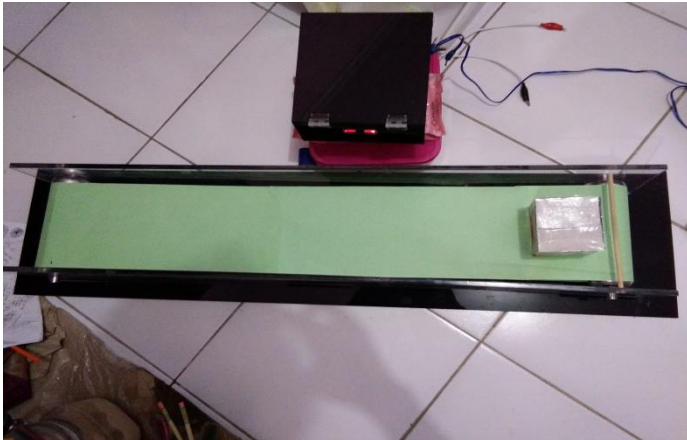
- [1] Kadir, Abdul. **Buku Pintar Pemograman Arduino**, Penerbit MediaKom, Yogyakarta, 2015.
- [2] UI, Staff. "Motor..... DC". Saff.ui.ac.id/system/files/users/chairul.hudaya/material/makalahmotor/dc.doc. Diakses 13 Maret 2017.
- [3] Arduino. "PWM". <https://www.arduino.cc/en/tutorial/pwm/>. Diakses 13 Maret 2017.
- [4], **Datasheet L298N**, Dual Full-Bridge Driver, STMICROELECTRONICS, 2000.
- [5] Arduino. "Arduino Mega 2560". <https://store.arduino.cc/usa/arduino-mega-2560-rev3/>. Diakses 22 Februari 2017.
- [6] Info, GTIN. "Barcode ITF-14". <http://www.gtin.info/itf-14-barcode/>. Diakses 22 Maret 2017.
- [7], **Datasheet MCR12**, Specification of MCR12, Champtek, 2010.
- [8] Syarif Hidayatullah, "*Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Produksi Semen Berbasis Data Logger Menggunakan Sensor Infrared*", **Tugas Akhir**, Jurusan Teknik Elektro FTI-ITS, Surabaya, 2010.
- [9], **Datasheet Max232**, +5V-Powered Multichannel RS232 Drivers/Receivers, MAXIM, 2010.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

LAMPIRAN A

FOTO

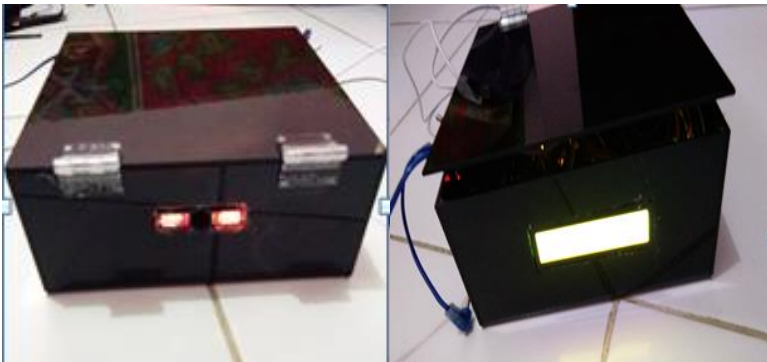
A. Foto Alat Keseluruhan



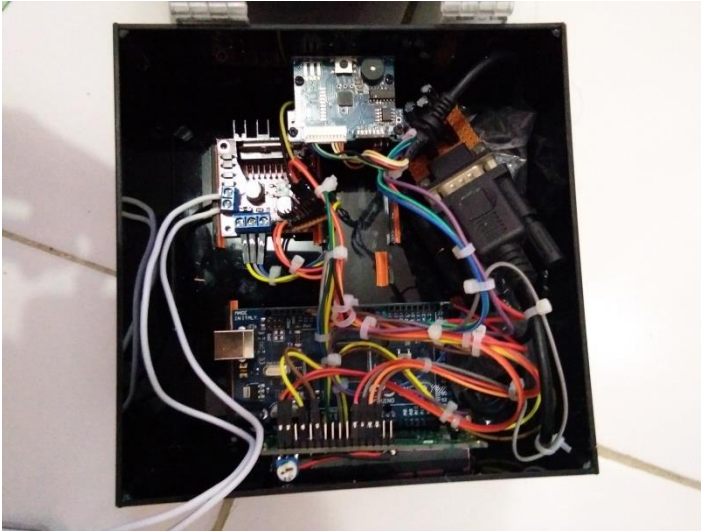
A.1 Foto Saat Menscan Barcode



A.2 Panel Box Tampak Luar



A.3 *Panel Box* Tampak Dalam



A.4. Contoh Barang



A5. Tampilan di Microsoft Visual Basic 6.0

Pocket Note ver 1.9 alpha

DATA

Nama

soda

Tgl Produksi

20/02/17

Tgl kadaluarsa

20/05/18

Kode Barcode

Delete

Select

Insert

Exit

9600

Connect

Disconnect

Jumlah

4

	Kode	Produksi	Kadaluarsa	Nama
▶	40012345000056	20/02/17	20/05/18	softdrink
	40012345000056	20/02/17	20/05/18	softdrink
	30012345000042	20/02/17	20/05/18	soda
	30012345000042	20/02/17	20/05/18	soda

LAMPIRAN B PROGRAM

B.1 Pemrograman Arduino

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(11, 12, 4, 5, 6, 7);

String inputString = "";    // a string to hold incoming data
boolean stringComplete = false; // whether the string is complete
String barcode;
int jumlah = 0;

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.clear();
  lcd.noCursor();

  pinMode(9,OUTPUT);
  pinMode(8,OUTPUT);
  pinMode(10,OUTPUT);

  Serial.begin(9600);
  inputString.reserve(200);
}

void loop() {

  digitalWrite(8,HIGH);
  digitalWrite(10,LOW);
  analogWrite(9,50);

  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("JUMLAH= ");
  lcd.print(jumlah);

  if (stringComplete) {
    //Serial.println(inputString);
```

```

barcode = inputString.substring(0,14);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(barcode);
delay(1000);

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("          ");
jumlah++;

Serial.print(barcode);
Serial.println(jumlah);

inputString = "";
stringComplete = false;

}
}

void serialEvent() {
  while (Serial.available()) {
    char inChar = (char)Serial.read();
    inputString += inChar;
    if (inChar == '\n') {
      stringComplete = true;
    }
  }
}
}

```

B.2 Pemrograman *Microsoft Visual Basic 6.0*

B.2.1 *Program Module*

```
Public Conn As New ADODB.Connection
```

```
Public Rs As New ADODB.Recordset
```

```
Public SQL As String
```

```
Public i As Byte
```

```
Public Sub dbConnect()
```

```
Set Conn = New ADODB.Connection
```

```
Conn.ConnectionString = strConn
```

```
Conn.Open
```

```
End Sub
```

```
Public Function strConn() As String
```

```
Set Conn = New ADODB.Connection
```

```
Set Rs = New ADODB.Recordset
```

```
strConn="Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data
```

```
Source=D:\Dila\barcode\interface\Database1.mdb;Persist Security
```

```
Info=False"
```

```
End Function
```

B.2.2 *Program MainForm*

```
Dim Conn1 As ADODB.Connection
```

```
Dim Cmd1 As ADODB.Command
```

```
Dim Param1 As ADODB.Parameter
```

```
Dim Rs1 As ADODB.Recordset
```

```
Private Sub cbdelete_Click()
```

```
Dim SQL As String
```

```
Call dbConnect
```

```
SQL = "DELETE FROM Table1 WHERE Kode = " & tbcode.Text & """
```

```
Dim Rs As Recordset
```

```
Set Rs = New ADODB.Recordset
```

```
Rs.Open SQL, Conn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```



```
tbnama.Text = ""  
tbproduksi.Text = ""  
tbkadaluarsa.Text = ""  
tbcode.Text = ""
```

End Sub

```
Private Sub cbinsert_Click()  
Dim SQL As String
```

```
    Call dbConnect
```

```
    SQL = "INSERT INTO Table1 VALUES('" & tbcode.Text & "','" &  
tbproduksi.Text & "','" & tbkadaluarsa.Text & "','" & tbnama.Text & "')"
```

```
    Dim Rs As Recordset  
    Set Rs = New ADODB.Recordset  
    Rs.Open SQL, Conn, adOpenDynamic  
    tbcode.Text = ""  
    tbproduksi.Text = ""  
    tbkadaluarsa.Text = ""  
    tbnama.Text = ""
```

End Sub

```
Private Sub cbselect_Click()  
Dim SQL As String
```

```
    Call dbConnect  
    SQL = "Select * from Table1 where Kode = '" & tbcode.Text & "'"
```

```
    Dim Rs As Recordset  
    Set Rs = New ADODB.Recordset  
    Rs.Open SQL, Conn, adOpenDynamic, adLockOptimistic
```

```
    If Not Rs.EOF Then  
        tbproduksi.Text = Rs!Produksi  
        tbkadaluarsa.Text = Rs!Kadaluarsa
```

```

        tbtnama.Text = Rs!Nama '
    End If
End Sub

```

```

Private Sub cmdConnect_Click()
    Dim port As Integer
    On Error GoTo errcode

```

```

    If MSComm1.PortOpen = False Then
        MSComm1.CommPort = Combo1.ListIndex + 1
        MSComm1.RThreshold = 1
        MSComm1.InputLen = 0 '
        MSComm1.Settings = Combo2.List(Combo2.ListIndex) & ",N,8,1"
        MSComm1.PortOpen = True
    cmdConnect.Enabled = False
    cmdDisconnect.Enabled = True
    End If

```

```

Exit Sub

```

```

errcode:
    MsgBox "Port Salah !", vbOKOnly, "Peringatan"
    Combo1.SetFocus

```

```

End Sub

```

```

Private Sub cmdDisconnect_Click()
    If MSComm1.PortOpen = True Then
        MSComm1.PortOpen = False
    End If
    cmdConnect.Enabled = True
    cmdDisconnect.Enabled = False

```

```

End Sub

```

```

Private Sub Command1_Click()
End Sub

```

```
Private Sub Form_Load() 'formload saat dirun menjalankan perintah
dibwhnya'
```

```
Dim i As Byte 'byte krn tipe data 0-255 agar data tdk byk'
```

```
For i = 1 To 16 'u/ memilih portcom 1-16'
```

```
Combo1.AddItem (i) 'di combo box ada menu2u/bautrade'
```

```
Next i
```

```
With Combo2 'u/ baudrate'
```

```
    .AddItem "2400"
```

```
    .AddItem "4800"
```

```
    .AddItem "9600"
```

```
    .AddItem "19200"
```

```
    .AddItem "38400"
```

```
    .AddItem "56600"
```

```
End With
```

```
Timer2.Enabled = False 'u/ menonaktifkan mscom(u/menghubungi
portnya)'
```

```
cmdConnect.Enabled = True
```

```
cmdDisconnect.Enabled = False 'tombolkonek false tidk aktif true aktif'
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer() 'merefresh database '
```

```
Adodc2.Refresh
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer2_Timer()
```

```
MSComm1_OnComm 'koneksi port'
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Timer3_Timer() 'program di timer 3'
```

```
Dim data As String 'deklarasi variabel tipe data string'
```

```
    Dim buffer As String 'variabel buffer brp string'
```

```
    If MSComm1.InBufferCount > 0 Then 'jika vb menerima data dr
arduino maka akan mengaktifkan program dibwhnya'
```

```
        tbnama.Text = ""
```

```
        tbproduksi.Text = ""
```

```

        tbkadaluarsa.Text = ""
        tbcode.Text = ""

        buffer = MSComm1.Input
        data = Mid$(buffer, 1, 14)
        tbcode.Text = data

    End If
End Sub

Private Sub Timer4_Timer()

    Dim SQL As String
    Call dbConnect
    SQL = "Select * from Table1 where Kode = " & tbcode.Text & ""

    Dim Rs As Recordset
    Set Rs = New ADODB.Recordset
    Rs.Open SQL, Conn, adOpenDynamic, adLockOptimistic

    If Not Rs.EOF Then
        tbproduksi.Text = Rs!Produksi
        tbkadaluarsa.Text = Rs!Kadaluarsa
        tbnama.Text = Rs!Nama
    End If

End Sub

Private Sub Timer5_Timer()
    Dim SQL As String
    Dim Rs As Recordset

    Call dbConnect

    If tbcode.Text = "40012345000056" Then

        tbcode.Text = "40012345000056"
    
```

```
tbproduksi.Text = "20/02/17"  
tbkadaluarsa.Text = "20/05/18"  
tbnama.Text = "softdrink"
```

```
SQL = "INSERT INTO Table1 VALUES('" & tbcode.Text & "','" &  
tbproduksi.Text & "','" & tbkadaluarsa.Text & "','" & tbnama.Text & "')
```

```
Set Rs = New ADODB.Recordset  
Rs.Open SQL, Conn, adOpenDynamic
```

```
tbcode.Text = " "
```

```
End If
```

```
If tbcode.Text = "50012345000060" Then
```

```
tbcode.Text = "50012345000060"  
tbproduksi.Text = "20/02/17"  
tbkadaluarsa.Text = "20/05/18"  
tbnama.Text = "roti"
```

```
SQL = "INSERT INTO Table1 VALUES('" & tbcode.Text & "','" &  
tbproduksi.Text & "','" & tbkadaluarsa.Text & "','" & tbnama.Text & "')
```

```
Set Rs = New ADODB.Recordset  
Rs.Open SQL, Conn, adOpenDynamic
```

```
tbcode.Text = " "
```

```
End If
```

```
If tbcode.Text = "30012345000042" Then
```

```
tbcode.Text = "30012345000042"  
tbproduksi.Text = "20/02/17"  
tbkadaluarsa.Text = "20/05/18"  
tbnama.Text = "soda"
```

```
SQL = "INSERT INTO Table1 VALUES('" & tbcode.Text & "','" &  
tbproduksi.Text & "','" & tbkadaluarsa.Text & "','" & tbnama.Text & "')
```

```
Set Rs = New ADODB.Recordset  
Rs.Open SQL, Conn, adOpenDynamic
```

```
tbcode.Text = " "
```

```
End If
```

```
If tbcode.Text = "50012345000107" Then
```

```
tbcode.Text = "50012345000107"  
tbproduksi.Text = "20/02/17"  
tbkadaluarsa.Text = "20/05/18"  
tbnama.Text = "beras"
```

```
SQL = "INSERT INTO Table1 VALUES('" & tbcode.Text & "','" &  
tbproduksi.Text & "','" & tbkadaluarsa.Text & "','" & tbnama.Text & "')
```

```
Set Rs = New ADODB.Recordset  
Rs.Open SQL, Conn, adOpenDynamic
```

```
tbcode.Text = " "
```

```
End If
```

```
End Sub
```

---Halaman ini Sengaja Dikosongkan---

LAMPIRAN C

DATASHEET

1. Datasheet Motor Driver L298N



L298

DUAL FULL-BRIDGE DRIVER

- OPERATING SUPPLY VOLTAGE UP TO 46 V
- TOTAL DC CURRENT UP TO 4 A
- LOW SATURATION VOLTAGE
- OVERTEMPERATURE PROTECTION
- LOGICAL "0" INPUT VOLTAGE UP TO 1.5 V (HIGH NOISE IMMUNITY)

DESCRIPTION

The L298 is an integrated monolithic circuit in a 15-lead Multiwatt and PowerSO20 packages. It is a high voltage, high current dual full-bridge driver designed to accept standard TTL logic levels and drive inductive loads such as relays, solenoids, DC and stepping motors. Two enable inputs are provided to enable or disable the device independently of the input signals. The emitters of the lower transistors of each bridge are connected together and the corresponding external terminal can be used for the connection of an external sensing resistor. An additional supply input is provided so that the logic works at a lower voltage.



Multiwatt15

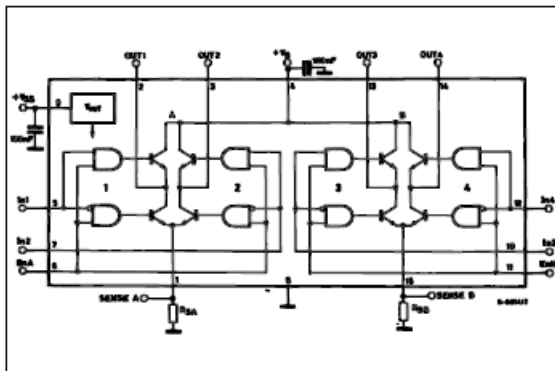


PowerSO20

ORDERING NUMBERS : L298N (Multiwatt Vert.)
L298HN (Multiwatt Horiz.)
L298P (PowerSO20)

nection of an external sensing resistor. An additional supply input is provided so that the logic works at a lower voltage.

BLOCK DIAGRAM



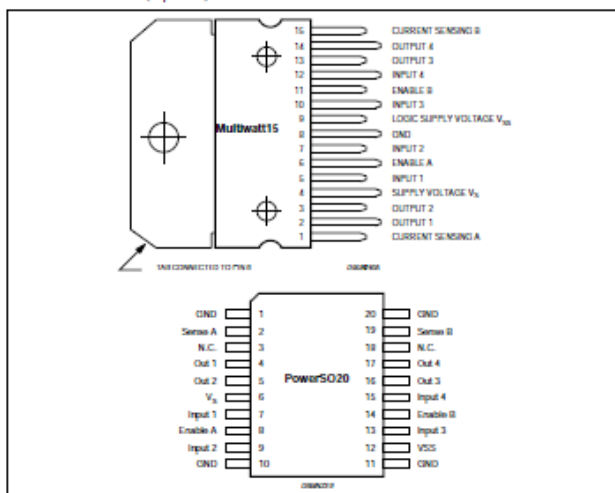
January 2000

1/13

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_S	Power Supply	50	V
V_{SS}	Logic Supply Voltage	7	V
V_I, V_{en}	Input and Enable Voltage	-0.3 to 7	V
I_O	Peak Output Current (each Channel) - Non Repetitive ($t = 100\mu s$) - Repetitive (80% on -20% off; $t_{on} = 10ms$) - DC Operation	3 2.5 2	A A A
V_{sens}	Sensing Voltage	-1 to 2.3	V
P_{tot}	Total Power Dissipation ($T_{amb} = 75^\circ C$)	25	W
T_{op}	Junction Operating Temperature	-25 to 130	$^\circ C$
T_{stg}, T_J	Storage and Junction Temperature	-40 to 150	$^\circ C$

PIN CONNECTIONS (top view)



THERMAL DATA

Symbol	Parameter	PowerSO20	Multiwatt15	Unit
$R_{\theta ja}$	Thermal Resistance Junction case	Max. -	3	$^\circ C/W$
$R_{\theta ja}$	Thermal Resistance Junction ambient	Max. 13 (*)	35	$^\circ C/W$

(*) Mounted on aluminum substrate

PIN FUNCTIONS (refer to the block diagram)

MW, 15	PowerSO	Name	Function
1; 15	2; 19	Sense A; Sense B	Between this pin and ground is connected the sense resistor to control the current of the load.
2; 3	4; 5	Out 1; Out 2	Outputs of the Bridge A; the current that flows through the load connected between these two pins is monitored at pin 1.
4	6	V _S	Supply Voltage for the Power Output Stages. A non-inductive 100nF capacitor must be connected between this pin and ground.
5; 7	7; 9	Input 1; Input 2	TTL Compatible Inputs of the Bridge A.
6; 11	8; 14	Enable A; Enable B	TTL Compatible Enable Input: the L state disables the bridge A (enable A) and/or the bridge B (enable B).
8	1; 10, 11, 20	GND	Ground.
9	12	VSS	Supply Voltage for the Logic Blocks. A100nF capacitor must be connected between this pin and ground.
10; 12	13; 15	Input 3; Input 4	TTL Compatible Inputs of the Bridge B.
13; 14	16; 17	Out 3; Out 4	Outputs of the Bridge B. The current that flows through the load connected between these two pins is monitored at pin 15.
—	3; 18	N.C.	Not Connected

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (V_S = 42V; V_{SS} = 5V, T_J = 25°C; unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
V _S	Supply Voltage (pin 4)	Operative Condition	V _{SD} +2.5		46	V
V _{SS}	Logic Supply Voltage (pin 9)		4.5	5	7	V
I _S	Quiescent Supply Current (pin 4)	V _{AB} = H; I _L = 0		13	22	mA
		V _I = L	50	50	70	mA
		V _{AB} = L			4	mA
I _{SS}	Quiescent Current from V _{SS} (pin 9)	V _{AB} = H; I _L = 0		24	36	mA
		V _I = H		7	12	mA
		V _{AB} = L			6	mA
V _{IL}	Input Low Voltage (pins 5, 7, 10, 12)		-0.3		1.5	V
V _{IH}	Input High Voltage (pins 5, 7, 10, 12)		2.3		V _{SS}	V
I _L	Low Voltage Input Current (pins 5, 7, 10, 12)	V _I = L			-10	μA
I _{HI}	High Voltage Input Current (pins 5, 7, 10, 12)	V _I = H < V _{SS} - 0.6V		30	100	μA
V _{AB} = L	Enable Low Voltage (pins 6, 11)		-0.3		1.5	V
V _{AB} = H	Enable High Voltage (pins 6, 11)		2.3		V _{SS}	V
I _{AB} = L	Low Voltage Enable Current (pins 6, 11)	V _{AB} = L			-10	μA
I _{AB} = H	High Voltage Enable Current (pins 6, 11)	V _{AB} = H < V _{SS} - 0.6V		30	100	μA
V _{CEsat (H)}	Source Saturation Voltage	I _L = 1A I _S = 2A	0.96	1.35	1.7	V
				2	2.7	V
V _{CEsat (S)}	Sink Saturation Voltage	I _L = 1A (5) I _S = 2A (5)	0.86	1.2	1.6	V
				1.7	2.3	V
V _{CEsat}	Total Drop	I _L = 1A (5) I _S = 2A (5)	1.80		3.2	V
					4.9	V
V _{SEN}	Sensing Voltage (pins 1, 15)		-1 (1)		2	V

L298

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
T_1 (V)	Source Current Turn-off Delay	$0.5 V_{IH}$ to $0.9 I_L$ (2); (4)		1.5		μs
T_2 (V)	Source Current Fall Time	$0.9 I_L$ to $0.1 I_L$ (2); (4)		0.2		μs
T_3 (V)	Source Current Turn-on Delay	$0.5 V_L$ to $0.1 I_L$ (2); (4)		2		μs
T_4 (V)	Source Current Rise Time	$0.1 I_L$ to $0.9 I_L$ (2); (4)		0.7		μs
T_5 (V)	Sink Current Turn-off Delay	$0.5 V_{IH}$ to $0.9 I_L$ (3); (4)		0.7		μs
T_6 (V)	Sink Current Fall Time	$0.9 I_L$ to $0.1 I_L$ (3); (4)		0.25		μs
T_7 (V)	Sink Current Turn-on Delay	$0.5 V_L$ to $0.9 I_L$ (3); (4)		1.6		μs
T_8 (V)	Sink Current Rise Time	$0.1 I_L$ to $0.9 I_L$ (3); (4)		0.2		μs
f_c (V)	Commutation Frequency	$I_L = 2A$	25	40		KHz
T_1 (V_{DS})	Source Current Turn-off Delay	$0.5 V_{IH}$ to $0.9 I_L$ (2); (4)		3		μs
T_2 (V_{DS})	Source Current Fall Time	$0.9 I_L$ to $0.1 I_L$ (2); (4)		1		μs
T_3 (V_{DS})	Source Current Turn-on Delay	$0.5 V_{IH}$ to $0.1 I_L$ (2); (4)		0.3		μs
T_4 (V_{DS})	Source Current Rise Time	$0.1 I_L$ to $0.9 I_L$ (2); (4)		0.4		μs
T_5 (V_{DS})	Sink Current Turn-off Delay	$0.5 V_{IH}$ to $0.9 I_L$ (3); (4)		2.2		μs
T_6 (V_{DS})	Sink Current Fall Time	$0.9 I_L$ to $0.1 I_L$ (3); (4)		0.35		μs
T_7 (V_{DS})	Sink Current Turn-on Delay	$0.5 V_{IH}$ to $0.9 I_L$ (3); (4)		0.25		μs
T_8 (V_{DS})	Sink Current Rise Time	$0.1 I_L$ to $0.9 I_L$ (3); (4)		0.1		μs

1) Sensing voltage can be $-1V$ for $I_L < 50$ pA; in steady state $V_{DS} \min 2V - 0.5V$.

2) See Fig. 2.

3) See Fig. 4.

4) The load must be a pure resistor.

Figure 1 : Typical Saturation Voltage vs. Output Current.

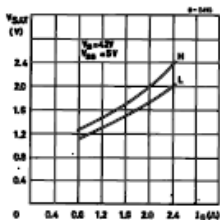
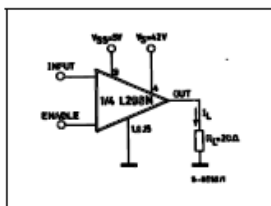


Figure 2 : Switching Times Test Circuits.



Note : For INPUT Switching, set EN = H
For ENABLE Switching, set IN = H

Figure 3 : Source Current Delay Times vs. Input or Enable Switching.

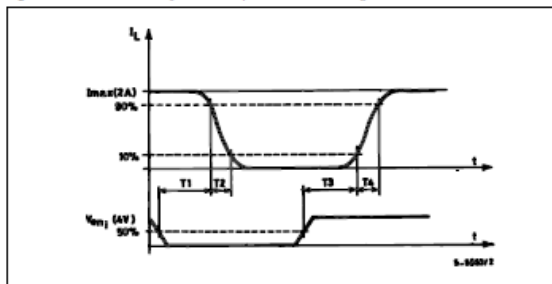
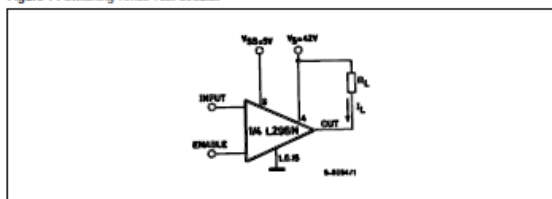


Figure 4 : Switching Times Test Circuits.



Note : For INPUT Switching set EN = H
For ENABLE Switching set IN = L

Figure 5 : Sink Current Delay Times vs. Input 0 V Enable Switching.

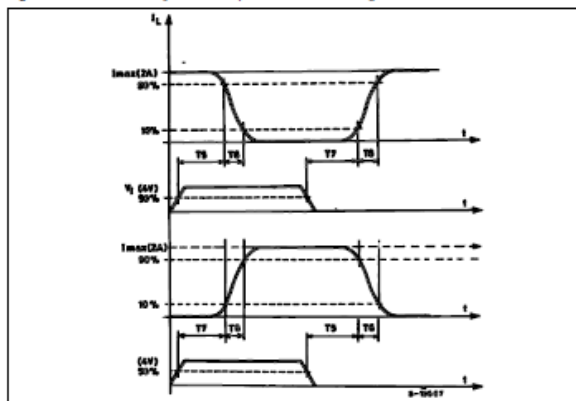


Figure 6 : Bidirectional DC Motor Control.

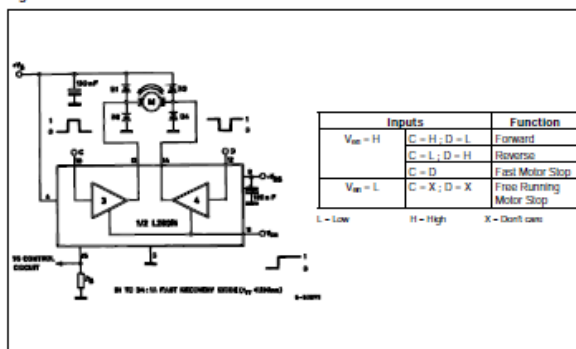
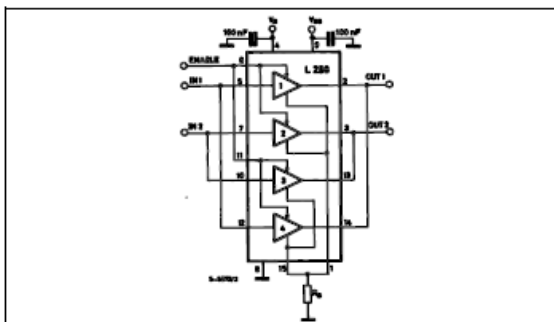


Figure 7 : For higher currents, outputs can be paralleled. Take care to parallel channel 1 with channel 4 and channel 2 with channel 3.



APPLICATION INFORMATION (Refer to the block diagram)

1.1. POWER OUTPUT STAGE

The L298 integrates two power output stages (A; B).

The power output stage is a bridge configuration and its outputs can drive an inductive load in common or differential mode, depending on the state of the inputs. The current that flows through the load comes out from the bridge at the sense output: an external resistor (R_{SA} ; R_{SB}) allows to detect the intensity of this current.

1.2. INPUT STAGE

Each bridge is driven by means of four gates the input of which are In1; In2; EnA and In3; In4; EnB. The In inputs set the bridge state when The En input is high; a low state of the En input inhibits the bridge. All the inputs are TTL compatible.

2. SUGGESTIONS

A non inductive capacitor, usually of 100 nF, must be foreseen between both V_{DD} and V_{SS} , to ground, as near as possible to GND pin. When the large capacitor of the power supply is too far from the IC, a second smaller one must be foreseen near the L298.

The sense resistor, not of a wire wound type, must be grounded near the negative pole of V_{SS} that must be near the GND pin of the L.C.

Each input must be connected to the source of the driving signals by means of a very short path.

Turn-On and Turn-Off : Before to Turn-ON the Supply Voltage and before to Turn-OFF, the Enable input must be driven to the Low state.

3. APPLICATIONS

Fig 6 shows a bidirectional DC motor control Schematic Diagram for which only one bridge is needed. The external bridge of diodes D1 to D4 is made by four fast recovery elements ($t_r \leq 200$ nsec) that must be chosen of a VF as low as possible at the worst case of the load current.

The sense output voltage can be used to control the current amplitude by chopping the inputs, or to provide overcurrent protection by switching low the enable input.

The brake function (Fast motor stop) requires that the Absolute Maximum Rating of 2 Amps must never be overcome.

When the repetitive peak current needed from the load is higher than 2 Amps, a paralleled configuration can be chosen (See Fig. 7).

An external bridge of diodes are required when inductive loads are driven and when the inputs of the IC are chopped; Schottky diodes would be preferred.

This solution can drive until 3 Amps in DC operation and until 3.5 Amps of a repetitive peak current.

On Fig 8 it is shown the driving of a two phase bipolar stepper motor ; the needed signals to drive the inputs of the L298 are generated, in this example, from the IC L297.

Fig 9 shows an example of P.C.B. designed for the application of Fig 8.

Figure 8 : Two Phase Bipolar Stepper Motor Circuit.

This circuit drives bipolar stepper motors with winding currents up to 2 A. The diodes are fast 2 A types.

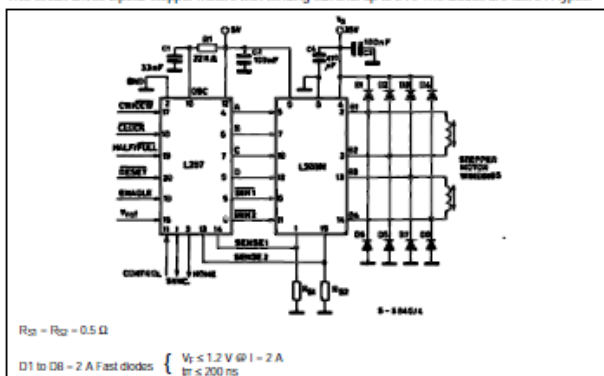


Fig 10 shows a second two phase bipolar stepper motor control circuit where the current is controlled by the I.C. L6506.

Figure 9 : Suggested Printed Circuit Board Layout for the Circuit of fig. 8 (1:1 scale).

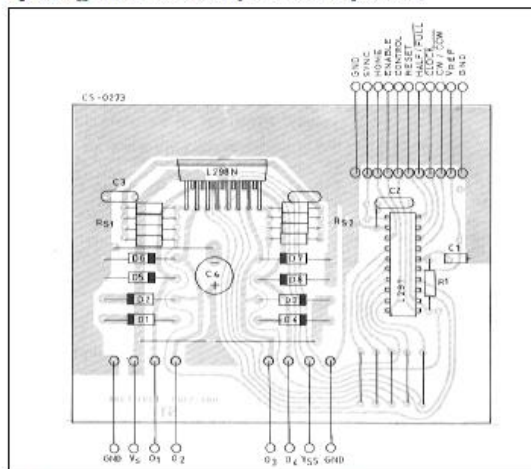
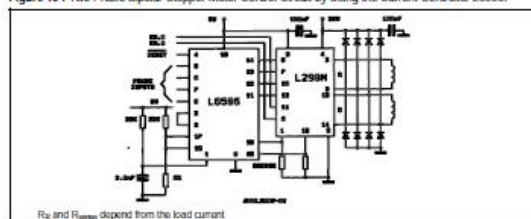


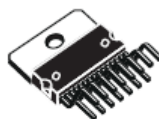
Figure 10 : Two Phase Bipolar Stepper Motor Control Circuit by Using the Current Controller L6506.



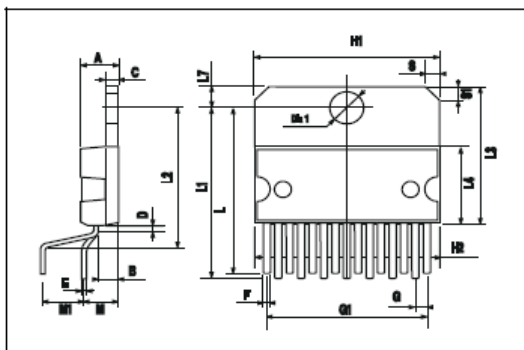
L298

DIM.	mm			Inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A			5			0.197
B			2.65			0.104
C			1.6			0.063
D		1			0.039	
E	0.49		0.55	0.019		0.022
F	0.56		0.75	0.026		0.030
G	1.02	1.27	1.52	0.040	0.050	0.060
G1	17.53	17.78	18.03	0.690	0.700	0.710
H1	19.6			0.772		
H2			20.2			0.796
L	21.9	22.2	22.5	0.862	0.874	0.886
L1	21.7	22.1	22.5	0.854	0.870	0.886
L2	17.65		18.1	0.695		0.713
L3	17.25	17.5	17.75	0.679	0.689	0.699
L4	10.3	10.7	10.9	0.406	0.421	0.429
L7	2.55		2.9	0.104		0.114
M	4.25	4.55	4.85	0.167	0.179	0.191
M1	4.63	5.08	5.53	0.182	0.200	0.218
S	1.9		2.6	0.075		0.102
S1	1.9		2.6	0.075		0.102
Da1	3.65		3.85	0.144		0.152

OUTLINE AND MECHANICAL DATA



Multiwatt15 V

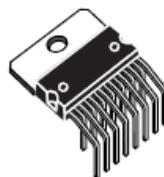


19/13

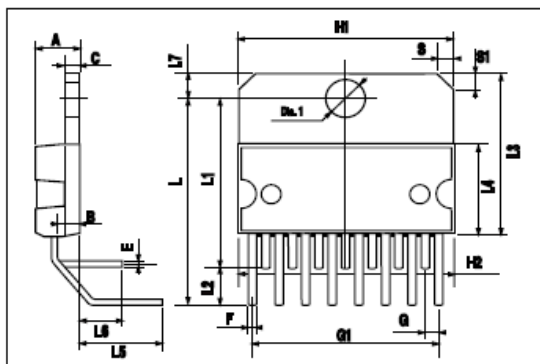


DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A			5			0.197
B			2.65			0.104
C			1.6			0.063
E	0.49		0.55	0.019		0.022
F	0.66		0.75	0.026		0.030
G	1.14	1.27	1.4	0.045	0.050	0.055
G1	17.57	17.78	17.91	0.692	0.700	0.705
H1	19.6			0.772		
H2			20.2			0.795
L		20.57			0.810	
L1		18.03			0.710	
L2		2.54			0.100	
L3	17.25	17.5	17.75	0.679	0.689	0.699
L4	10.3	10.7	10.9	0.406	0.421	0.429
L5		5.28			0.208	
L6		2.38			0.094	
L7	2.65		2.9	0.104		0.114
S	1.9		2.6	0.075		0.102
S1	1.9		2.6	0.075		0.102
Da1	3.65		3.85	0.144		0.152

OUTLINE AND MECHANICAL DATA



Multiwatt15 H



DIM.	mm			inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A			3.6			0.142
a1	0.1		0.3	0.004		0.012
a2			3.3			0.130
a3	0		0.1	0.000		0.004
b	0.4		0.53	0.016		0.021
c	0.23		0.32	0.009		0.013
D (1)	15.8		16	0.622		0.630
D1	9.4		9.8	0.370		0.386
E	13.9		14.5	0.547		0.570
e		1.27			0.050	
e3		11.43			0.450	
E1 (1)	10.9		11.1	0.429		0.437
E2			2.9			0.114
E3	5.8		6.2	0.228		0.244
G	8		0.1	0.000		0.004
H	19.5		19.9	0.610		0.626
h			1.1			0.043
L	0.8		1.1	0.031		0.043
N			10° (max.)			
S			8° (max.)			
T		10			0.394	

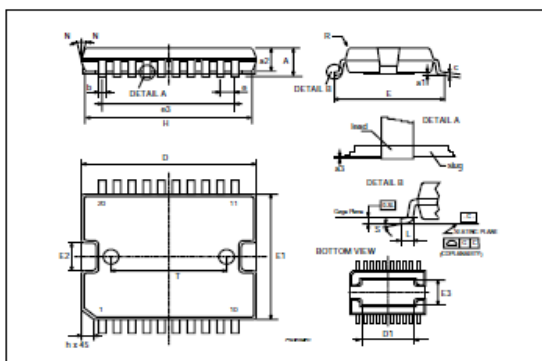
(1) "D" and "E" do not include mold flash or protrusions.
 - Mold flash or protrusions shall not exceed 0.15 mm (0.006").
 - Critical dimensions: "c", "D" and "a3"

OUTLINE AND MECHANICAL DATA



JEDEC MO-166

PowerSO20



12/13



Information furnished is believed to be accurate and reliable. However, STMicroelectronics assumes no responsibility for the consequences of use of such information nor for any infringement of patents or other rights of third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of STMicroelectronics. Specification mentioned in this publication are subject to change without notice. This publication supersedes and replaces all information previously supplied. STMicroelectronics products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems without express written approval of STMicroelectronics.

The ST logo is a registered trademark of STMicroelectronics.
© 2000 STMicroelectronics - Printed in Italy - All Rights Reserved
STMicroelectronics GROUP OF COMPANIES
Australia - Brazil - China - Finland - France - Germany - Hong Kong - India - Italy - Japan - Malaysia - Malta - Morocco -
Singapore - Spain - Sweden - Switzerland - United Kingdom - U.S.A.
<http://www.st.com>



2. Barcode Scanner MCR12

2.1 Datasheet MCR12

MCR12



Features

• Scan Rate	100 scans/sec $\pm 10\%$
• Depth Of Field	230mm@20mil/0.5mm, PCS90%
• Resolution	5mil/0.127mm@PCS90%
• Voltage	DC +5V $\pm 5\%$
• Power Consumption	80mA
• Connector	MOLEX 11P Pitch 1.25
• Interface	PS2/RS232/USB
• Dimension	44 mm W x 30 mm D x 19.2 mm H
• Ambient light	5000 Lux Max.
• Advantage	Auto Sense , long reading range , small size

2.2 Specs sheet MCR12

SPECIFICATION

Customer : _____

Customer's Model No. : _____

Model No. : **MCR12** _____

Date : _____

Sample Serial No. : _____

Spec. Version & Revision Date: V01 2010.07.19 _____

Received/Approved by

CHAMPTEK

Web : <http://www.champtek.com>
E-mail : sales@champtek.com

ChampTek Incorporated
5/F, No. 2, Alley 2, Shih-Wei Lane, Chung Cheng Rd.,
Hsin Tien City, Taipei, Taiwan, R.O.C.
Tel : 886-2-22192385
Fax : 886-2-22192387

TABLE OF CONTENTS

A. General Description	1
B. Auto-sense Reading Mode.....	2
C. Physical Characteristics	2
D. Electrical Characteristics	4
E. Performance.....	4
F. Environmental	4
G. Readable Symbolologies	5
H. Pin Assignment	6
I. Scan Map	8
J. Reliability	8

A. General Description

The MCR Series brings the benefits of bar code scanning to a variety of OEM devices.

The MCR Series Scan Module is a perfect choice for your OEM design. The MCR Series brings the benefits of bar code scanning to all types of OEM devices. Now kiosks, medical instruments, diagnostic equipment, lottery terminals, vending machines and countless other appliances can all be equipped with the leading-edge scanning technology and reliability.



The MCR Series has been designed to provide the highest scanning performance in the smallest package possible. For added versatility, allowing for fast, cost-effective interchangeability when upgrading or modifying your OEM device for specialized applications.

MCR12 is a compact long-range CCD bar code scanning module with high sensitive linear image sensor and **built in Auto-sense function**. As remote-operation ability, 5,000 LUX ambient light resistance, 100 scan-rate per second and aiding in various major bar codes, hand-on software-programming function, this MCR12 is your best choice of CCD type bar code scanning module to be suitable for application where needs a high performance, small foot-print and the reliable operation.

MCR12 is a CCD bar code decoding capabilities. MCR12 decode board is powered by a fast processor and to decode a wide array of 1D bar codes. The decode board is compatible with Utility, a PC-based software for easy Configuration.

The MCR12 is designed with the Industrial standard size, mounting options and output to facilitate integration into existing applications. The Scanner module's miniature size makes MCR12 ideal for integration into data terminals and other small devices. MCR12 is supplied as an assembled module with a mounting bracket or as separate components for custom mounting. The scanner module's unique open system architecture allows MCR12 to accept third party and custom plug-ins, giving the MCR12 virtually unlimited application flexibility.

Pb-Free (RoHS Compliant).

B. Auto-sense Reading Mode

Champtek's MCR12 with a futuristic design and high-performance scanning module represents the best auto-triggered scanner value on the OEM project.

The infrared light source can be sensitive automatically when barcode has been motion in front of MCR12 which means activating red light to scanning.

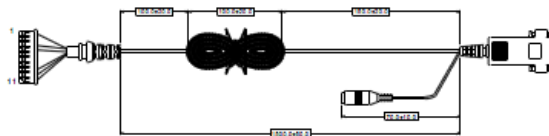
C. Physical Characteristics

Weight	
Body weight	Approx. 0.56 oz (17 g)
Cable weight(USB)	Approx. 1.87 oz (53 g)
Material	
Cable Length	5FT. (150cm)
Connector	WAFER 11P Pitch 1.25
Dimension	44.15 mm W x 31.95 mm D x 20 mm H

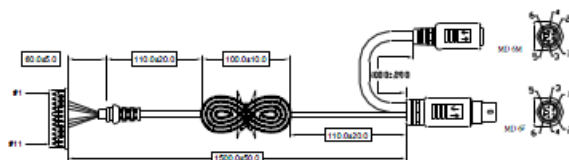
1) Cable drawing

Unit : mm

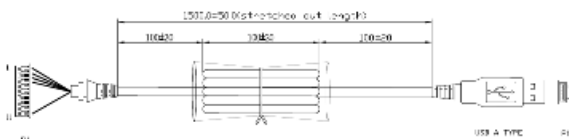
(1)RS232



(2) Keyboard

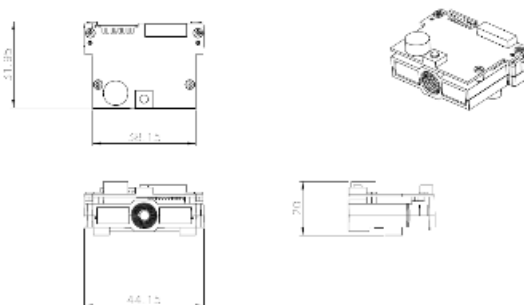


(3) USB



2) Mechanical drawing

Unit : mm



D. Electrical Characteristics

Interface	RS232	KB	USB
Supply Voltage	DC +5V $\pm 5\%$		
Output Voltage (Typ.)	$\pm 9V$	+5V $\pm 5\%$	+5V $\pm 5\%$
Output low Voltage (Max.)	0.7V		
Current Draw	$\pm 10\%$		
Power On (Typ.)	120mA	120mA	120mA
Stand by (Typ.)	20mA	20mA	20mA
Operation (Typ.)	100mA	100mA	115mA
Auto-sense standby (Typ.)	80mA	80mA	80mA

E. Performance

Light Source	Visible Red light 632nm LED
Sensor	Linear CCD Sensor
Processor Type	C8051 compatible
Operating Freq.	24.5 MHz (Internal)
Scan Rate	100 scans/sec $\pm 10\%$
Reading Distance	240mm@20mil/0.5mm, PCS90%
Print Contrast Ratio	PCS60% @ 6mil/0.15mm
Resolution	5mil/0.127mm@PCS90%
Reading Angle	Test Conditions : Code 39, 10mil/0.25mm, PCS90%
Pitch Angle	5°~70° ($\pm 5^\circ$)
Skew Tolerance	5°~60° ($\pm 5^\circ$)
Ambient Light	5000 Lux Max.

F. Environmental

Operating Temperature	0 °C to 50 °C (32 °F to 122 °F)
Storage Temperature	-20 °C to 70 °C (-4 °F to 158 °F)
Relative Humidity	20% to 95% (Non-condensing)

G. Readable Symbolologies

	Readable	Default Enable
All UPC/EAN/JAN	V	V
EAN128 Code	V	
Code 39	V	V
Code 39 Full ASCII	V	
Code32 / Italian Pharmacy	V	
Code 128	V	V
CODABAR/NW7	V	V
Interleave 25	V	V
Industrial 25	V	
Matrix 25	V	
MSI/PLESSEY	V	
Telepen	V	
Code 93	V	
Code 11	V	
China Postage	V	
Code 26	V	
LCD25	V	
GS1 DataBar Omnidirectional	V	
GS1 DataBar Limited	V	
GS1 DataBar Expanded	V	

H. Pin Assignment

(a) RS232 Interface

DB 9 Female

Pin No.	Function
2	TXD
3	RXD
5	GND
7	CTS
8	RTS
9	Vcc/+5V
Power Lead	Vcc/+5V



(b) KBW Interface

DIN 5 MALE

Pin No.	Function
1	HOST CLK
2	HOST DATA
4	GND
5	Vcc(+5V)



DIN 5 FEMALE

Pin No.	Function
1	KB CLK
2	KB DATA
4	GND
5	Vcc(+5V)



MiniDIN 6 MALE

Pin No.	Function
1	HOST DATA
3	GND
4	Vcc(+5V)
5	HOST CLK



MiniDIN 6 FEMALE

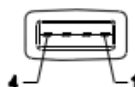
Pin No.	Function
1	KB DATA
3	GND
4	Vcc(+5V)
5	KB CLK



(c)USB Interface

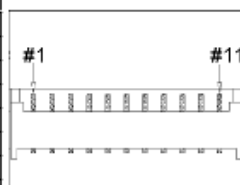
USB A TypeMale

Pin No.	Function
1	Vcc
2	D-
3	D+
4	GND



Decoder Data Output Connector

Type	MOLEX (or Compatible) 11P Pitch 1.25
Pin No.	Function
1	GND
2	Vcc (+5V)
3	TXD
4	RXD
5	HOST DATA
6	HOST CLK
7	KB DATA
8	KB CLK
9	RTS
10	CTS
11	SHIELD



2.3 Configuration MCR12

RS232 Mode Parameters

A* Set Up BAUD Rate

1200



4800



19200



7D Set Data Bits



7E Set Stop Bits



7F Set Parity



7G Set Parity



7H Set Parity



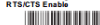
7I Set Parity



7J Set Parity



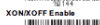
7K Set Parity



7L Set Parity



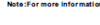
7M Set Parity



7N Set Parity



7O Set Parity



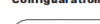
7P Set Parity



7Q Set Parity



7R Set Parity



7S Set Parity



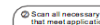
7T Set Parity



7U Set Parity



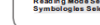
7V Set Parity



7W Set Parity



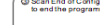
7X Set Parity



7Y Set Parity



7Z Set Parity



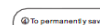
7AA Set Parity



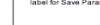
7AB Set Parity



7AC Set Parity



7AD Set Parity



7AE Set Parity



7AF Set Parity



7AG Set Parity



7AH Set Parity



7AI Set Parity



7AJ Set Parity



7AK Set Parity



7AL Set Parity



7AM Set Parity



7AN Set Parity

Note: For more information, please visit www.champtek.com

Factory Default Settings

Function	Default
Interface	Keyboard Mode
Reading Mode	GoodReads OFF
RS232 Baud Rate	9600
Data Bits	8
Stop Bits	1 Bit
Handshaking	RTS/CTS Disable
Keyboard Wedge Mode	IBM PC/AT PS/2
Output Characters Terminate	CR+LF
Time-out Selection Characters	0x00
Symbologies	UPC-A UPC-E EAN-13/JAN-13 EAN-8/JAN-8 CODE 39 CODE 128 CODABAR/NW7 Interleaved 2 of 5
Language	US English
Bar Code ID	OFF
Reading Level	Bar Equals Low
Accuracy	1 Time
buzzer beep time	High
Sensitivity of Continuous	Fast
Notepad Function	Disable
Reverse Output Characters	Disable

Warranty

Champtek Incorporated ("Champtek") manufactures its hardware products in accordance with industry standard practices. Champtek warrants that for a period of twenty-four (24) months from date of shipment, products will be free from defects in materials and workmanship.

This warranty is provided to the original owner only and is not transferable to any third party. It shall not apply to any product which has been repaired or altered unless done or approved by Champtek, which has not been maintained in accordance with any operating or handling instructions supplied by Champtek, which has been subjected to unusual physical or electrical stress, misuse, abuse, power shortage, negligence or accident or which has been used other than in accordance with the product operating and handling instructions.

Champtek Incorporated
D/F No. 2, Alley 2, Shih-Wu Lane, Chung-Guang Rd.,
Hsin-Tien City, Taipei 231, Taiwan.
TEL: +886-2-2219-3365
FAX: +886-2-2216-2357
<http://www.champtek.com>



0145-008001_YD

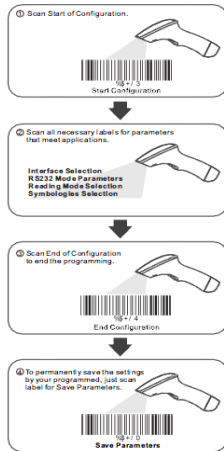
CHAMPTEK®

Programming Quick Guide



Active:
Go to P

Configuration Flow Chart



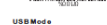
Set All Defaults



Version Information



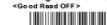
Interface Selection



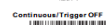
USB Mode



Reading Mode Selection



Continuous/Trigger OFF



Continuous/Auto Power On



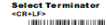
Flash/Auto Power On



Select Terminator



CR



Space



STX/ETX



HT(TAB)



None



LF



Trigger ON/OFF



Testing



Flash



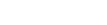
Auto Sense (Option)



China Postage ON



China Postage OFF



Telescan ON



Telescan OFF

Symbologies Selection

UPC-A ON



UPC-A OFF



UPC-E ON



UPC-E OFF



EAN-13/JAN-13 ON



EAN-13/JAN-13 OFF



EAN-8/JAN-8 ON



EAN-8/JAN-8 OFF



CODE 39 ON



CODE 39 OFF



CODE 128 ON



CODE 128 OFF



CODABAR/NW7 ON



CODABAR/NW7 OFF



Interleaved 2 of 5 ON



Interleaved 2 of 5 OFF



CODE 93 ON



CODE 93 OFF



China Postage ON



China Postage OFF



Telescan ON



Telescan OFF



GS1 DataBar Omnidirectional ON

GS1 DataBar Omnidirectional OFF

GS1 DataBar Limited ON

GS1 DataBar Limited OFF

GS1 DataBar Expanded ON

GS1 DataBar Expanded OFF

Select All Bar Codes

Active:
Go to P

3. Datasheet IC MAX232



MAX232, MAX232I

SLL90171 – FEBRUARY 1989 – REVISED NOVEMBER 2014

MAX232x Dual EIA-232 Drivers/Receivers

1 Features

- Meets or Exceeds TIA/EIA-232-F and ITU Recommendation V.28
- Operates From a Single 5-V Power Supply With 1.0- μ F Charge-Pump Capacitors
- Operates up to 120 kbit/s
- Two Drivers and Two Receivers
- ± 30 -V Input Levels
- Low Supply Current: 8 mA Typical
- ESD Protection Exceeds JESD 22
 - 2000-V Human-Body Model (A114-A)
- Upgrade With Improved ESD (15-kV HBM) and 0.1- μ F Charge-Pump Capacitors is Available With the MAX202 Device

3 Description

The MAX232 device is a dual driver/receiver that includes a capacitive voltage generator to supply TIA/EIA-232-F voltage levels from a single 5-V supply. Each receiver converts TIA/EIA-232-F inputs to 5-V TTL/CMOS levels. These receivers have a typical threshold of 1.3 V, a typical hysteresis of 0.5 V, and can accept ± 30 -V inputs. Each driver converts TTL/CMOS input levels into TIA/EIA-232-F levels.

Device Information⁽¹⁾

ORDER NUMBER	PACKAGE (PIN)	BODY SIZE
MAX232x	SOIC (16)	6.60 mm × 3.91 mm
	SOIC (16)	10.30 mm × 7.50 mm
	POP (16)	10.30 mm × 6.35 mm
	SOP (16)	10.3 mm × 5.30 mm

(1) For all available packages, see the orderable addendum at the end of the datasheet.

2 Applications

- TIA/EIA-232-F
- Battery-Powered Systems
- Terminals
- Modems
- Computers

4 Simplified Schematic



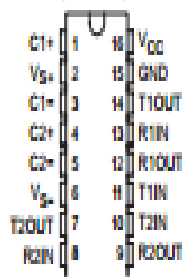
6 Pin Configuration and Functions

Top View

MAX232 ... D, DW, N, OR NS PACKAGE

MAX232 ... D, DW, OR N PACKAGE

(TOP VIEW)



Pin Functions

PIN		TYPE	DESCRIPTION
NAME	NO.		
C1+	1	—	Positive lead of C1 capacitor
Vp+	2	O	Positive charge pump output for storage capacitor only
C1-	3	—	Negative lead of C1 capacitor
C2+	4	—	Positive lead of C2 capacitor
C2-	5	—	Negative lead of C2 capacitor
Vs-	6	O	Negative charge pump output for storage capacitor only
T2OUT, T1OUT	7, 14	O	RS232 line data output (to remote RS232 system)
R2IN, R1IN	8, 13	I	RS232 line data input (from remote RS232 system)
R2OUT, R1OUT	9, 12	O	Logic data output (to UART)
T2IN, T1IN	10, 11	I	Logic data input (from UART)
GND	15	—	Ground
Vcc	16	—	Supply Voltage, Connect to external 5V power supply

7 Specifications

7.1 Absolute Maximum Ratings⁽¹⁾

over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)

		MIN	MAX	UNIT
V_{CC}	Input supply voltage range ⁽²⁾	-0.3	6	V
V_{OH}	Positive output supply voltage range	$V_{CC} - 0.3$	15	V
V_{OL}	Negative output supply voltage range	-0.3	-15	V
V_I	Input voltage range	$T1IN, T2IN$ $R1IN, R2IN$	-0.3 $V_{CC} + 0.3$ ± 30	V
V_O	Output voltage range	$T1OUT, T2OUT$ $R1OUT, R2OUT$	$V_{OH} - 0.3$ $V_{OL} + 0.3$ -0.3 $V_{CC} + 0.3$	V
	Short-circuit duration	$T1OUT, T2OUT$	Unlimited	
T_J	Operating virtual junction temperature		150	°C

(1) Stresses beyond those listed under Absolute Maximum Ratings may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under Recommended Operating Conditions is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

(2) All voltages are with respect to network GND.

7.2 Handling Ratings

		MIN	MAX	UNIT
T_{stg}	Storage temperature range	-65	150	°C
V_{ESD}	Electrostatic discharge	Hummus body model (HBM), per ANSI/ESDA/JEDEC JS-001, all pins ⁽¹⁾ Charged device model (CDM), per JEDEC specification JESD22-C101, all pins ⁽²⁾	0 2000 0 1000	V

(1) JEDEC document JEP155 states that 500-V HBM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.

(2) JEDEC document JEP157 states that 250-V CDM allows safe manufacturing with a standard ESD control process.

7.3 Recommended Operating Conditions

		MIN	NOM	MAX	UNIT
V_{CC}	Supply voltage	4.5	5	5.5	V
V_{IH}	High-level input voltage (T1IN, T2IN)	2			V
V_{IL}	Low-level input voltage (T1IN, T2IN)			0.8	V
$R1IN, R2IN$	Receiver input voltage			± 30	V
T_A	Operating free-air temperature	MAX232 MAX232I	0 -40	70 85	°C

7.4 Thermal Information

THERMAL METRIC ⁽¹⁾	MAX232ID	MAX232IDW	MAX232IN	MAX232IVS	UNIT
	SOIC	SOIC wide	PDIP	SOP	
$R_{\theta JA}$	16 PINS	16 PINS	16 PINS	16 PINS	°C/W

(1) For more information about traditional and new thermal metrics, see the IC Package Thermal Metrics application report (SPRA953).

7.5 Electrical Characteristics — Device

over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature (unless otherwise noted) (see Figure 6)

PARAMETER	TEST CONDITIONS ⁽¹⁾	MIN	TYP ⁽²⁾	MAX	UNIT
I_{CC}	Supply current $V_{CC} = 5.5V$, all outputs open, $T_A = 25^\circ C$		8	10	mA

(1) Test conditions are C1-C4 = 1 μF at $V_{CC} = 5V \pm 0.5V$.

(2) All typical values are at $V_{CC} = 5V$ and $T_A = 25^\circ C$.

7.6 Electrical Characteristics — Driver

over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS ⁽¹⁾	MIN	TYP ⁽²⁾	MAX	UNIT
V_{OH} High-level output voltage	T1OUT, T2OUT $R_L = 3\text{ k}\Omega$ to GND	5	7		V
V_{OL} Low-level output voltage ⁽³⁾	T1OUT, T2OUT $R_L = 3\text{ k}\Omega$ to GND	–7	–5		V
r_O Output resistance	T1OUT, T2OUT $V_{IS} = V_{OH} = 0, V_{IS} = \pm 2\text{ V}$	300			Ω
$I_{OH}^{(4)}$ Short-circuit output current	T1OUT, T2OUT $V_{CC} = 5.5\text{ V}, V_{IS} = 0\text{ V}$	± 10			mA
I_{IS} Short-circuit input current	T1IN, T2IN $V_I = 0$		200		μA

(1) Test conditions are C1–C4 = 1 μF at $V_{CC} = 5\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$.

(2) All typical values are at $V_{CC} = 5\text{ V}, T_A = 25^\circ\text{C}$.

(3) The algebraic convention, in which the least-positive (most negative) value is designated minimum, is used in this data sheet for logic voltage levels only.

(4) Not more than one output should be shorted at a time.

7.7 Electrical Characteristics — Receiver

over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS ⁽¹⁾	MIN	TYP ⁽²⁾	MAX	UNIT
V_{OH} High-level output voltage	R1OUT, R2OUT $I_{OH} = -1\text{ mA}$	3.5			V
V_{OL} Low-level output voltage ⁽³⁾	R1OUT, R2OUT $I_{OL} = 3.2\text{ mA}$			0.4	V
V_{IT+} Receiver positive-going input threshold voltage	R1IN, R2IN $V_{CC} = 5\text{ V}, T_A = 25^\circ\text{C}$		1.7	2.4	V
V_{IT-} Receiver negative-going input threshold voltage	R1IN, R2IN $V_{CC} = 5\text{ V}, T_A = 25^\circ\text{C}$	0.8	1.2		V
V_{IH} Input hysteresis voltage	R1IN, R2IN $V_{CC} = 5\text{ V}$	0.2	0.5	1	V
R_i Receiver input resistance	R1IN, R2IN $V_{CC} = 5\text{ V}, T_A = 25^\circ\text{C}$	3	5	7	k Ω

(1) Test conditions are C1–C4 = 1 μF at $V_{CC} = 5\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$.

(2) All typical values are at $V_{CC} = 5\text{ V}, T_A = 25^\circ\text{C}$.

(3) The algebraic convention, in which the least-positive (most negative) value is designated minimum, is used in this data sheet for logic voltage levels only.

7.8 Switching Characteristics

over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature (unless otherwise noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS ⁽¹⁾	MIN	TYP ⁽²⁾	MAX	UNIT
SR Driver slew rate	$R_L = 3\text{ k}\Omega$ to 7 k Ω , see Figure 4			30	V/ μs
SPR Driver transition region slew rate	see Figure 5		3		V/ μs
Data rate	One T1OUT switching		120		kbits
t_{PLH} Receiver propagation delay time, low- to high-level output	TTL load, see Figure 3		500		ns
t_{PLH} Receiver propagation delay time, high- to low-level output	TTL load, see Figure 3		500		ns

(1) Test conditions are C1–C4 = 1 μF at $V_{CC} = 5\text{ V} \pm 0.5\text{ V}$.

4. Datasheet DB9 Female



Document Reference No.: FT_000204
DB9-USB-RS232 Datasheet
Version 1.2
Clearance No.: FTDI# 130

2.1.3 Replacing an RS232 DB9 FEMALE (DCE defined) Connector

The DB9-USB-RS232-F can be used to replace a female DB9 connector used for transmitting RS232 protocol. With the DB9-USB-RS232-F in place instead of the standard USB connector a USB bridge is created, this allow the application to communicate with other devices via USB. Installing the DB9-USB-RS232-F is simple. Simply replace the female DB9 connector with the DB9-USB-RS232-F connector (same PCB footprint), install drivers and the device is ready to use.

Table 2.3 gives the pin out description of each pad of an RS232 footprint. Figure 2.3 gives a description of the connections between the DB9-USB-RS232-F and the footprint of a female DB9 module. Figure 2.4 illustrates the connection made to an example PCB.

Pin Number	Pin Type of DB9-USB-RS232 module	Pin Type at application PCB	Description
1	Input	Output	DCD = Data Carrier Detect (this is an input to the DB9-USB-RS232-F from the application DCD output)
2	Input	Output	RXD = Receive Data (this is an input to the DB9-USB-RS232-F from the application Tx output, normally labelled RXD in DCE convention)
3	Output	Input	TXD = Transmit Data (this is an output to the DB9-USB-RS232-F from the application Rx input, normally labelled TXD in DCE convention)
4	Output	Input	DTR = Data Terminal Ready (this is an output to the DB9-USB-RS232-F from the application DSR input, normally labelled DTR in DCE convention)
5	Ground	Ground	GND = RS232 signal ground
6	Input	Output	DSR = Data Set Ready (this is an input to the DB9-USB-RS232-F from the application DTR output, normally labelled DSR in DCE convention)
7	Output	Input	RTS = Request To Send (this is an output to the DB9-USB-RS232-F from the application CTS input, normally labelled RTS in DCE convention)
8	Input	Output	CTS = Clear To Send (this is an input to the DB9-USB-RS232-F from the application RTS output, normally labelled CTS in DCE convention)
9	Input	Output	RI = Ring Indicator (this is an input to the DB9-USB-RS232-F from the application RI output)
Shield	Ground	Case Ground	Drain = typically connected to the host PC case

Table 2.3 – A Female RS232 DB9 footprint Pin-Out

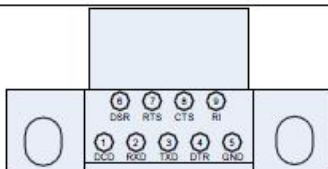


Figure 2.3 – DB9-USB-RS232-F Pin-Out from a Top View through the module

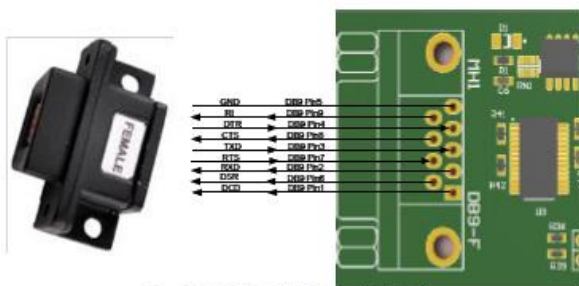


Figure 2.4 – DB9-USB-RS232-F Connection Illustration

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Fadila Lingga Dewi
TTL : LLG,05 November 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Jalan Merpati F.Trikoyo
Kec.Tugumulyo Kab.Musi
Rawas Prov.Sumatera
Selatan
Telp/HP : 085788946615
E-mail : fadilalinggad@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. 2002 – 2008 : SD Negeri 2 F.Trikoyo
2. 2008 – 2011 : SMP Negeri Tugumulyo
3. 2011 – 2014 : SMA Negeri Tugumulyo
4. 2014 – 2017 : D3 Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektro Industri – Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

PENGALAMAN KERJA

1. Kerja Praktek di PT. PLN (Persero) Surabaya

PENGALAMAN ORGANISASI

1. Sekretaris Divisi Kewirausahaan Periode 2015/2016
HIMAD3TEKTRO, FTI - ITS

PENGALAMAN LAINNYA

1. Pelatihan Kewirausahaan sebagai panitia divisi dokumentasi
2. Event IARC (Industrial Automation and Robotic Competition) sebagai panitia divisi dokumentasi pada tahun 2014
3. TFE (Training For Education) tahun 2014

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----